Agilent 4294A プレシジョン・インピーダンス・アナライザ

プログラミング解説書

第 7 版

FIRMWARE REVISIONS
本書の内容はファームウェア・バージョン 1.11 以上に適合します。
ファームウエア・バージョンの詳しい情報は付録 A に記載されています。



Agilent Technologies

製造番号： 04294-97051
2003 年 6 月

Printed in Japan

注意

本書に記載した内容は予告なしに変更することがあります。

本書には著作権によって保護される内容が含まれます。すべての版権は、アジレント・テクノロジーが所有しています。本書の内容を、アジレント・テクノロジーの書面による同意なしに、複製、改変、および翻訳することは禁止されています。

アジレント・テクノロジー株式会社

電子部品計測事業部

〒 651-2241 兵庫県神戸市西区室谷 1-3-2

MS-DOS、Windows、Windows 95、Windows NT、Visual C++、Visual Basic、Excel は、米国 Microsoft Corporation の米国およびその他の国における登録商標です。

UNIX は X/Open Company Ltd. の米国およびその他の国における登録商標です。

© Copyright 1999, 2000, 2002, 2003 Agilent Technologies Japan, Ltd.

印刷履歴

説明書の版は印刷日と説明書の Agilent 部品番号によって決められています。新しい版が発行された場合は印刷日が変更されます。製品の機能変更などにより説明書が変更された場合には、Agilent 部品番号も変更されます。

1999 年 4 月　　第 1 版　(部品番号：04294-97001)

1999 年 6 月　　第 2 版　(部品番号：04294-97011)

2000 年 4 月　　第 3 版　(部品番号：04294-97011)

2000 年 5 月　　第 4 版　(部品番号：04294-97021)

2002 年 3 月　　第 5 版　(部品番号：04294-97031)

2002 年 11 月　　第 6 版　(部品番号：04294-97041)

2003 年 6 月　　第 7 版　(部品番号：04294-97051)

添付サンプル・プログラム・ディスクについて

本書には、サンプル・プログラム・ディスク（Agilent 部品番号 04294-18020）が添付されています。このディスクの中には、本書の中で説明するサンプル・プログラムが納められています。

アジレント・テクノロジーはお客様に対し、お客様の社内使用に限り、このマニュアルに含まれるサンプル・プログラム（以下、サンプル・プログラム）を使用、複製又は変更する権利を許諾します。なお、お客様は、サンプル・プログラム（お客様が変更を加えたものも含みます。）を、第三者にライセンスをしたり、配布又は販売することは出来ません。お客様のサンプル・プログラムに対する権利は、譲渡することができません。

アジレント・テクノロジーは、サンプル・プログラムについての保証責任を一切負いません。この保証に対する免責には、サンプル・プログラムの動作が不断であったり、バグが皆無であることを含むサンプル・プログラムの品質、性能又は機能等に対する保証の免責を含みます。

アジレント・テクノロジーは、サンプル・プログラム及びその使用が、第三者の特許権、商標権、著作権その他の知的財産権を侵害していないことを保証いたしません。ただし、アジレント・テクノロジーは、故意に第三者の特許権、商標権、著作権その他の知的財産権を侵害したり、そのような侵害物をお客様に引き渡したりすることはありません。

目次

第 1 章 . 本書を有効に活用するために

本書の内容 20
本書の使い方 22
サンプル・プログラム 22
本器付属の他のマニュアルについて 23
取扱説明書 (Agilent 部品番号 : 04294-970x0) 23
HP Instrument BASIC User's Handbook (Agilent 部品番号 : E2083-90005) 23
Service Manual (オプション 0BW のみ) (Agilent 部品番号 : 04294-901x0) 23

第 2 章 . リモート・コントロール概要

GPIB リモート・コントロール・システムの概要 26
システム構成 26
コントローラ 28
デバイス・セレクタ 28
GPIB コマンド・メッセージの送信 29
GPIB コマンド 29
メッセージの文法 29
プログラム作成／実行の基礎 30
簡単なプログラムの作成方法 30
プログラムの実行 32
プログラムのセーブと読み出し 33
作成したプログラムのセーブ 33
セーブしたファイルの読み出し 33
LAN を使用したリモート・コントロール 34

第 3 章 . 測定条件の設定

測定パラメータの設定 36
測定信号の設定 38
信号源の設定 38
DC バイアスの設定 38
掃引条件の設定 39
掃引パラメータの設定 39
掃引する範囲の設定 39
掃引時間の設定 39
掃引方向の設定 39
掃引タイプの設定 39
画面表示の設定 40
トレース表示方法の設定 40
表示スケールの設定 41
アベレージングの設定 43
測定バンド幅の設定 43
アベレージングの設定 43
複数の掃引条件の組み合わせ (リスト掃引) 44
セグメントの作成／編集 44
セグメントの削除 45
セグメント毎のトレース表示色の選択 45
リミット・テスト機能の設定 46
セグメントの作成／編集 46

目次

セグメントの削除 47
リミット範囲の平行移動 47
測定条件のセーブ／リコール 48
測定条件設定のプログラム例 49

第 4 章 . 正確な測定のための準備
アダプタ設定 54
ユーザ校正 57
フィクスチャ補正 62
ポート延長補正 69

第 5 章 . 測定開始（トリガ）と測定終了（掃引終了）検出
測定のトリガ（測定開始） 72
トリガ・システム 72
測定のトリガ 73
掃引終了待ち（測定終了検出） 74
ステータス・レジスタの利用 74
*OPC? コマンドの利用 76
待ち時間の挿入 76

第 6 章 . 測定データの読み出し／書き込み
データ転送フォーマット 78
ASCII フォーマット（フォーム 4） 78
IEEE 32 ビット浮動小数点フォーマット（フォーム 2） 79
IEEE 64 ビット浮動小数点フォーマット（フォーム 3） 80
MS-DOS パーソナル・コンピュータ・フォーマット（フォーム 5） 80
内部データ処理 81
データ処理フロー 81
内部データ配列 81
読み出し／書き込み方法 84
測定データの読み出し／書き込み 84
レベル・モニタ結果の読み出し 87
リミット・テスト結果の読み出し 89
読み出し／書き込みタイミング 93

第 7 章 . 測定結果の処理
指定掃引点の測定値の読み出し（マーカ機能の利用） 96
マーカの移動 96
マーカ位置の値の読み出し 98
マーカ機能のプログラム例 98
測定結果の解析 100
等価回路の解析 100
統計値の解析 102
バンド幅の解析 103
波形解析コマンドを利用した様々な解析 106

第 8 章 . 測定結果／測定条件設定のセーブ／リコール
ファイル・セーブ／リコール 112

セーブ／リコールされる場所の指定. 112
ファイルへのセーブ. 112
ファイルのリコール. 113
ファイルのコピーと削除. 114
ディレクトリ作成. 114
セーブ／リコールのプログラム例 115

第 9 章 . 外部機器との通信（I/O ポートの利用）
I/O ポートの利用方法. 120
8 ビット I/O ポート 120
24 ビット I/O ポート 122
I/O ポート利用のプログラム例. 129

第 10 章 . エラー処理
ステータス・レジスタの利用 132
エラー・キューの利用 133
エラー処理のプログラム例 134

第 11 章 . HP インスツゥルメント BASIC の利用
HP インスツゥルメント BASIC の概要 138
4294A のコントロール. 138
画面上の BASIC 用領域の確保 139
フロントパネル・キーからの BASIC コマンドの入力 139
プログラムのエディット 140
エディット・モードの起動と終了. 140
プログラムのエディット. 140
行番号の打ち直し. 142
プログラムの実行 143
1 キー実行 143
自動実行. 143
プログラム・リスト出力（LIST） 144
画面上へのプログラム・リストの表示. 144
プリンタへのプログラム・リストの出力. 144
プログラムのセーブ（SAVE） 145
ファイル名のリスト表示（CAT） 146
画面上への表示. 146
プリンタへの出力. 146
プログラムの読み出し（GET） 147
ON KEY LABEL 機能 148
外部コントローラとのパス・コントロール 149
パス・コントロール. 149
外部コントローラとの通信. 150
使用できる I/O インタフェースとセレクト・コード 151
外部 RUN/CONTinue コネクタ 151
グラフィクス表示 152
HP インスツゥルメント BASIC グラフィクス・コマンド 152
ハード・コピー. 153
初期設定. 153

目次

グラフィクスのプログラム例 153
キーボード 154
文字入力キー 154
カーソルとディスプレイのコントロール 154
数値キー 155
編集キー 155
プログラム制御キー 155
システム制御キー 156
ソフトキー 156
ソフトキー制御キー 156
[Shift]+[F9] キーで呼び出されるソフトキー 157
エディット・モードでの [Ctrl] キー 158
プログラム実行状態の表示 158
4294A 特有のインスツゥルメント BASIC コマンド 159
DATE 159
DATE$ 159
READIO 160
SET TIME 160
SET TIMEDATE 160
TIME 161
TIME$ 161
WRITEIO 161
4294A では実行できないインスツゥルメント BASIC コマンド 162

第 12 章 . LAN の利用

LAN 接続による利点 164
LAN 利用の準備 165
LAN 接続の準備 165
LAN との接続 166
ファイルの転送 167
ftp を用いた転送手順 167
ファイル転送アプリケーションを用いた転送手順 169
外部コンピュータ上へのファイル・セーブ／リコール 171
4294A のコントロール 174
ソケットを利用したコントロール 174
ダイナミック・データ・ディスクを利用したコントロール 184

第 13 章 . アプリケーション・プログラム

基本的な測定 186
誘電体の測定 190
測定手順 190
電極接触法のプログラム例 193
電極非接触法のプログラム例 206
磁性体の測定 215
測定手順 215
プログラム例 217
信号源レベルを一定にコントロールした測定 226
スキャナを利用した測定 231

測定手順. 231
プログラム例. 233
ファイル転送機能の使用 241
4294A から外部コントローラへのファイル転送 242
外部コントローラから 4294A へのファイル転送. 244
カレント・ディレクトリ内のファイルのリスト表示. 246

第 14 章 . プリンタの利用
4294A に直接接続されたプリンタに出力する 250
出力画像の設定. 250
出力方法. 251
外部コンピュータから出力可能なプリンタに出力する 252

第 15 章 . ディスプレイ（LCD）の設定
LCD 画面の設定方法 254
LCD 画面に表示される画像の色の設定 254
LCD 画面全体の設定 254
工場出荷時設定への復帰. 254
LCD 画面の設定のプログラム例 255

第 16 章 . GPIB コマンド・リファレンス
コマンド･リファレンスの表記ルール 258
書式. 258
説明. 258
パラメータ. 258
Query の応答 258
対応キー. 259
IEEE コモンコマンド 260
*CLS. 260
*ESE. 260
*ESR? 261
*IDN? 261
*OPC. 261
*OPC? 261
*OPT? 262
*RST. 262
*SRE. 262
*STB? 263
*TRG. 263
*TST? 263
*WAI. 264
4294A コマンド. 265
ACCUD 265
ADDRCONT. 265
ADDRGW. 266
ADDRIP. 267
ANAODATA. 268
ANAOMEMO. 268

ANARANG 269
ANARFULL 270
ANASEGM 270
AUTO 270
AVER 271
AVERFACT 271
AVERREST 271
BACI 272
BEEPDONE 272
BEEPFAIL 273
BEEPWARN 273
BLIGHT 274
BMON 274
BOTV 275
BWFACT 276
CAL{A|B|C} 276
CALDON 276
CALECPARA 277
CALP 277
CALQUI 277
CALS 277
CALST 278
CBRI 278
CENT 279
CHAD 280
CIN 280
CLEL 281
CLES 281
CLOSE 281
COLO 282
COLOR 283
COM{A|B|C} 283
COMS 283
COMST{A|B|C} 284
CONT 284
COPA 284
COPT 285
COUT 285
CRED 286
CWD? 286
CWFREQ 287
DATMEM 287
DATOVAL 288
DCALLOAD{R|L} 289
DCALOPEN{G|C} 290
DCALSHOR{R|L} 291
DCI 292
DCMOD 293
DCO 293

DCOMLOAD{R|L} 294
DCOMOPEN{G|C} 295
DCOMSHOR{R|L} 296
DCRNG 296
DCV 297
DEFC. 297
DEFEC{R1|C1|L1|C0}. 298
DFLT. 299
DIN 299
DISA. 300
DISECIRC. 300
DISECPARA 301
DISL. 301
DISLLIST. 301
DISMAMP 302
DISMPRM 302
DISP. 303
DMKR. 304
DMKRAUV 305
DMKRP 306
DMKRPRM 307
DMKRVAL 308
DMODE 309
DOUT. 309
DPI 310
DSKEY 310
E4TP. 311
ECAL{P|A|B|C} 311
ECALDON 311
ECALQUI 312
EDITDONE. 312
EDITLIML. 312
EDITLIST. 312
ENKEY 312
EQUC. 313
EQUC0?. 313
EQUCPARS4?. 314
ESB?. 315
ESNB. 316
EXPP. 316
FILC. 317
FMT 317
FNAME?. 318
FNUM? 318
FORM2 318
FORM3 318
FORM4 319
FORM5 319
FORMFEED. 319

FSIZE? 320
HIDI 320
HOLD 321
INID 321
INP8IO? 321
INPT? 322
INPUCALC{1-3} 322
INPUCOMC{1-3} 323
INPUDATA 323
INPUDTRC 324
INTE 324
KEY 325
LANDSCAPE 326
LIMCLEL 326
LIMDSTAR 327
LIMDSTOP 328
LIMEDONE 328
LIMIAMPO 329
LIMIPRMO 329
LIMITEST 330
LIMLSTAR 330
LIMLSTOP 331
LIMSADD 332
LIMSDEL 333
LIMSDON 333
LIMSEDI 334
LIMSEGM 335
LIMSQUI 335
LIMSTAR 336
LIMSTEST 337
LIMSTOP 338
LIMUSTAR 339
LIMUSTOP 340
LIMVSTAR 341
LIMVSTOP 342
LISPAN 343
LISV 343
LMARG 344
LMAXS? 345
LMINS? 346
MANP 347
MANR 348
MANS 349
MAXDCV 349
MEAS 350
MEASTAT 351
MINDCV 352
MKR 352
MKRAMPO 353

MKRAUV? 353
MKRCENT 353
MKRCOUP 354
MKRDSPAN. 354
MKRL. 354
MKRLIMSTAR. 355
MKRLIMSTOP. 355
MKRLIMVSTAR 356
MKRLIMVSTOP 356
MKRMANP 356
MKRMON. 357
MKRMOV. 357
MKRO. 358
MKROFS. 358
MKRP. 359
MKRPKD. 359
MKRPRM. 360
MKRREF. 360
MKRSTAR 361
MKRSTOP 361
MKRTR 361
MKRTRMAX. 361
MKRTRMIN. 362
MKRVAL? 362
MKRXUNIT. 363
MKRZM 363
NEGL. 364
NEXNPK? 364
NEXP. 365
NEXPK?. 365
NPEAK?. 366
NUMG. 366
OMON. 367
OPEP. 367
OSE 367
OSER? 368
OSNT. 368
OSPT. 369
OSR?. 369
OUT1{H|L} 369
OUT1ENV{H|L}. 369
OUT2{H|L} 370
OUT2ENV{H|L}. 370
OUT8IO. 370
OUTAIO. 371
OUTBIO. 371
OUTCIO. 372
OUTDIO. 372
OUTEIO. 373

OUTFIO 373
OUTGIO 374
OUTHIO 374
OUTPCALC{1-3}? 375
OUTPCERR? 375
OUTPCOMC{1-3}? 376
OUTPDATA? 377
OUTPDATAP? 377
OUTPDC? 378
OUTPDCP? 378
OUTPDMKR? 379
OUTPDTRC? 380
OUTPDTRCP? 381
OUTPERRO? 382
OUTPFAIP? 382
OUTPIAC? 382
OUTPIACP? 383
OUTPINPCIO? 383
OUTPINPDIO? 384
OUTPINPEIO? 384
OUTPLIMF? 385
OUTPLIML? 385
OUTPLIMM? 386
OUTPMAX? 386
OUTPMEMO? 387
OUTPMEMOP? 387
OUTPMIN? 388
OUTPMINMAX? 388
OUTPMKR? 389
OUTPMSTA? 389
OUTPMTRC? 390
OUTPMTRCP? 391
OUTPMWID? 392
OUTPRESO? 393
OUTPRESR? 394
OUTPSMKR{1-7}? 395
OUTPSWPRM? 396
OUTPSWPRMP? 396
OUTPVAC? 396
OUTPVACP? 397
PARS 397
PAVER 398
PAVERFACT 398
PDELT 399
PEAK? 399
PEAKCENT 400
PHAU 400
PKDLTX 401
PKDLTY 402

PKPOL 402
POIN. 403
PORE. 403
PORTL 404
PORTZ 404
POSL. 405
POWE. 405
POWMOD. 406
PREP. 406
PRES. 406
PRIC. 407
PRINALL 407
PRSOFT. 407
PURG. 408
READ? 409
RECD. 410
REFP. 410
REFV 411
REFX. 412
REFY. 412
RESAVD. 413
RESD. 413
ROPEN 414
RPLHEI? 414
RPLLHEI?. 415
RPLPP?. 415
RPLPPS? 416
RPLRHEI?. 416
RSCO. 416
SADD. 417
SAVCAL. 418
SAVDASC 418
SAVDAT. 419
SAVDDAT 419
SAVDS1P 420
SAVDSTA 420
SAVDTIF 421
SAVDTRC 421
SAVMEM. 422
SAVMTRC 422
SAVPSTA 423
SCAC. 423
SCAF. 424
SCAL. 425
SCOL. 426
SCRN. 426
SDEL. 427
SDELT 428
SDON. 428

SEAL 428
SEAM 429
SEANPK 429
SEANPKL 429
SEANPKR 430
SEAR 430
SEARLINE 430
SEARMAX 431
SEARMAXP 432
SEARMIN 433
SEARMINP 434
SEARNG 434
SEATARG 435
SEATARGL 435
SEDI 436
SEGM 437
SEGMNUM 438
SETCDATE 438
SETCTIME 439
SIMFCHAR 439
SING 439
SMKR{1-7} 440
SMKRAUV{1-7}? 440
SMKRP{1-7} 441
SMKRPRM{1-7} 442
SMKRVAL{1-7}? 443
SPAN 444
SPLD 445
STAR 446
STOD 447
STOP 448
SUBNET 449
SWED 450
SWET 450
SWPP 451
SWPT 451
TARL? 452
TARR? 453
THRR 454
TINT 456
TITL 456
TMARG 457
TOPV 458
TRAC 459
TRACK 459
TRGEVE 460
TRGP 460
TRGS 461
USKEY 461

WIDFVAL 462
WIDSIN. 462
WIDSOUT 463
WIDT. 463
WIDVTYPE. 464
WOPEN 465
WRITE 465
ZMAPER. 466
インスツゥルメント BASIC コントロール・コマンド 467
:PROGram:CATalog? 467
:PROGram[:SELected]:DEFine. 467
:PROGram[:SELected]:DELete:ALL. 468
:PROGram[:SELected]:DELete:[SELected] 468
:PROGram[:SELected]:EXECute 468
:PROGram[:SELected]:MALLocate 468
:PROGram[:SELected]:NAME. 469
:PROGram[:SELected]:NUMBer. 469
:PROGram[:SELected]:STATe 470
:PROGram[:SELected]:STRing. 470
:PROGram[:SELected]:WAIT. 471
:PROGram:EXPLicit で始まるコマンド. 471

付録 A. マニュアル・チェンジ
マニュアル・チェンジ 474
変更 1. 475
バージョン 1.0x への変更点 475
変更 2. 476
バージョン 1.10 への変更点 476

付録 B. ステータス・レポート機構
一般的なステータス・レジスタ・モデル 478
イベント・レジスタ. 479
有効レジスタ. 479
ステータス・バイト・レジスタ. 479
状態遷移フィルタとコンディション・レジスタ. 480
ステータス・レジスタの構造 481

付録 C. 機能別 GPIB コマンド一覧表
機能別 GPIB コマンド一覧表 486

付録 D. エラー・メッセージ
エラー番号順 496

目次

第 1 章　本書を有効に活用するために

本章では、本書の内容、使い方、および他のマニュアルについて説明しています。

本書の内容

本書は、4294A インピーダンス・アナライザの BASIC プログラム作成ガイドです。以下に本書の各章の内容を示します。

第 1 章 「本書を有効に活用するために」

本章では、本書の内容、使い方、および他のマニュアルについて説明しています。

第 2 章 「リモート・コントロール概要」

本章では、GPIB リモート・コントロール・システムを構築する方法と、GPIB コマンドの基本的な使い方について説明します。

第 3 章 「測定条件の設定」

本章では、測定条件の設定方法について解説します。

第 4 章 「正確な測定のための準備」

本章では、アダプタ設定、ユーザ校正、フィクスチャ補正およびポート延長補正の使用方法について解説します。

第 5 章 「測定開始（トリガ）と測定終了（掃引終了）検出」

本章では、トリガを掛けて測定を開始する方法と測定の終了を検出する方法について説明します。

第 6 章 「測定データの読み出し／書き込み」

本章では、測定データの読み出し／書き込み方法について解説します。また、レベル・モニタ結果、リミット・テスト結果の読み出し方法についても解説します。

第 7 章 「測定結果の処理」

本章では、マーカ機能、等価回路解析機能、解析コマンドを用いた測定結果の処理について解説します。

第 8 章 「測定結果／測定条件設定のセーブ／リコール」

本章では、測定結果、測定条件の設定などをファイルに保存したり、ファイルから呼び出したりする方法について解説します。

第 9 章 「外部機器との通信（I/O ポートの利用）」

本章では、4294A の 8 ビット I/O ポート、および 24 ビット I/O ポートを使用して、外部機器（例えば、生産ラインのハンドラ）と通信する方法について説明します。

第 10 章 「エラー処理」

本章では、プログラム実行中に、4294A でエラーが発生した場合の処理方法について解説します。

第 11 章 「HP インスツゥルメント BASIC の利用」

本章では、HP インスツゥルメント BASIC の概要について説明します。また、キーボードの使用法について説明します。4294A の HP インスツゥルメント BASIC を使用する前に、この章をお読みください。

第 12 章 「LAN の利用」

本章では、LAN（Local Area Network）を利用したファイル転送やリモート・コントロールについて解説します。

第 13 章 「アプリケーション・プログラム」

本章では、測定例（サンプル・プログラム）を掲載しています。

第 14 章 「プリンタの利用」

本章では、プリンタを利用して測定結果を紙面に出力する方法について説明します。

第 15 章 「ディスプレイ（LCD）の設定」

本章では、トレースや文字などがディスプレイ（LCD）に表示される際の色、ディスプレイの明るさなどの設定方法について説明します。

第 16 章 「GPIB コマンド・リファレンス」

本章では 4294A の GPIB コマンド・リファレンスを記述します。コマンドは IEEE コモン・コマンド、4294A コマンド、およびインスツゥルメント BASIC コントロール・コマンド毎に、それぞれアルファベット順で記述されます。

付録 A 「マニュアル・チェンジ」

本付録には、この取扱説明書の印刷日付より前に製造された 4294A に、この取扱説明書を適合させるための変更情報が記載されています。

付録 B 「ステータス・レポート機構」

本付録では、4294A のステータス・レポート機構について説明します。

付録 C 「機能別 GPIB コマンド一覧表」

本付録では、4294A の GPIB コマンドの機能別一覧表を掲載します。

付録 D 「エラー・メッセージ」

4294A の使用中の状態を表すものの一つとして「エラー・メッセージ」があります。本付録では 4294A のエラー・メッセージについて、エラー番号順に説明します。エラー・メッセージのアルファベット順で検索する場合は、取扱説明書をご覧ください。

本書の使い方

GPIB コマンドを用いた BASIC プログラム作成の習得度によって、本書は次のようにお使いいただけます。

1. GPIB システムをプログラムした経験のあるプログラマは、本書に掲載されているプログラム例のうち、アプリケーションにあったプログラム例をピックアップしてください。
2. GPIB 機器のプログラムの経験がないプログラマは、本書を最初から読むことをおすすめします。特に、第 2 章 「リモート・コントロール概要」では初歩のプログラミングについて解説しています。
3. GPIB コマンドについて、プログラミングのヒントが必要なときにプログラム例が役立ちます。また、各 GPIB コマンドについての詳しい解説は、第 16 章「GPIB コマンド・リファレンス」をご覧ください。
4. 本器では、HP インスツゥルメント BASIC 機能もご使用いただけます。第 11 章「HP インスツゥルメント BASIC の利用」にインスツゥルメント BASIC の使用法を記載しています。初めてインスツゥルメント BASIC をご利用になるかたはこちらをお読み下さい。

サンプル･プログラム

本書に付属のサンプル･プログラム･ディスク（Agilent 部品番号 04294-18010）には、本書で掲載している HP BASIC のサンプル･プログラムがテキスト形式で収録されています。なお、このサンプル･プログラム･ディスクは DOS フォーマットです。

サンプル･プログラムのロード方法

サンプル・プログラムを使用するには、HP BASIC 上で、GET コマンドを使ってロードします。以下にサンプル・プログラムの setup.bas をロードする場合の例を示します。

```
GET "setup.bas"
```

本器付属の他のマニュアルについて

4294A を使用する時には、以下のマニュアルをご利用ください。

取扱説明書 (Agilent 部品番号： 04294-970x0)

4294A をご使用いただく上で必要な、ほぼすべての基本情報が記載されています。4294A のインスタレーション方法から測定操作、測定例、性能（仕様）、オプションやアクセサリ等の情報までを含んでいます。GPIB プログラミングに関しては、本書および、**HP Instrument BASIC User's Handbook** をお読みください。

HP Instrument BASIC User's Handbook (Agilent 部品番号： E2083-90005)

一般的なプログラミング例やヒントをまじえながら、HP インスツゥルメント BASIC の使用方法について説明しています。また、HP インスツゥルメント BASIC のすべてのコマンドの説明をしています。このマニュアルは、「HP Instrument BASIC Programming Tequnique」、「HP Instrument BASIC Interface Tequnique」、「HP Instrument BASIC Language Reference」の三部で構成されています。

Service Manual（オプション OBW のみ）(Agilent 部品番号： 04294-901x0)

4294A の調整、修理、性能試験の方法について説明しています。このマニュアルは、オプション OBW の付属マニュアルです。

注記 Agilent 部品番号中の x 部分の数字は、改訂時に変更されます。

第 2 章　リモート・コントロール概要

本章では、GPIB リモート・コントロール・システムを構築する方法と、GPIB コマンドの基本的な使い方について説明します。

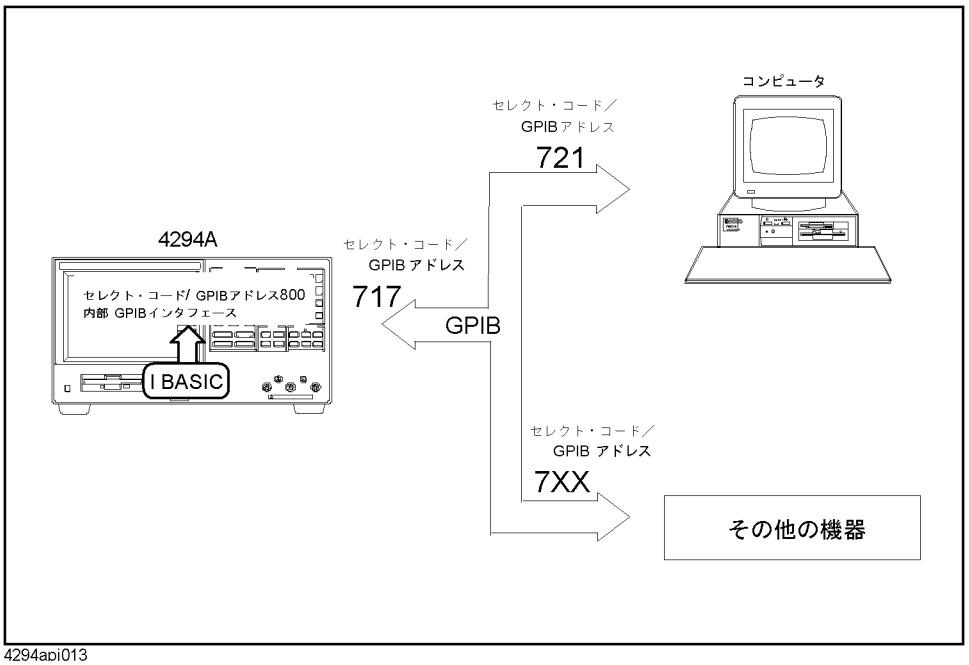
GPIB リモート・コントロール・システムの概要

本説では、GPIB リモート・コントロール・システム構成ついて説明します。

システム構成

GPIB ケーブルを使って、4294A と外部コントローラ（コンピュータ）、および周辺機器などを接続します。図 2-1 に GPIB リモート・コントロール・システムのシステム構成の概要を示します。

図 2-1 GPIB リモート・コントロール・システムのシステム構成



4294api013

GPIB とは

GPIB（General-Purpose Interface Bus）は、コンピュータと周辺機器を接続するときのインタフェース規格の 1 つで、世界標準規格である IEEE 488.1、IEC-625、IEEE 488.2、JIS-C1901 をサポートしています。GPIB インタフェースを利用すれば、外部コンピュータから 4294A をコントロールすることができます。コンピュータは、GPIB を通して 4294A にコマンドや命令を送り、また 4294A から送られたデータを受け取ります。

必要な機器

1. 4294A プレシジョン・インピーダンス・アナライザ、および試料を測定するために必要なアクセサリ類
2. GPIB システム・コントローラ



4294A をシステム・コントローラとして併用できます。外部コンピュータを接続せずに、HP インスツゥルメント BASIC だけを使用する場合、4294A をシステム・コントローラ・モードに設定します。詳細は、第 11 章 「HP インスツゥルメント BASIC の利用」を参照してください。

または、



外部コンピュータをシステム・コントローラとして使用する場合、82341D 等の GPIB インターフェースを搭載した HP Vectra PC（または IBM PC 互換機）コンピュータもしくは、E2071D 等の GPIB インターフェースを搭載した HP 9000 シリーズ 700 が必要です。また、いずれの場合も GPIB をとおして本機をコントロールするために HP BASIC for Windows 等のソフトウェアが必要です。その他にも HP 9000 シリーズ 300 が使用できますが、この場合いくつかの周辺機器が必要となります。

外部コンピュータをシステム・コントローラとして使用する場合、

a. 4294A を、アドレッサブル・オンリ・モードに設定します。

   [Local] - ADDRESSABLE ONLY を押します。

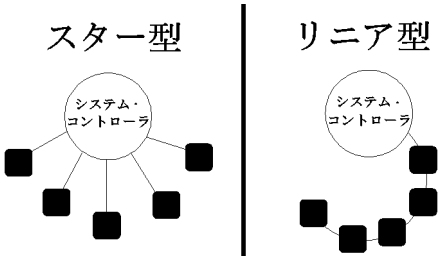
b. 4294A の GPIB アドレスを 17 に設定します。

   [Local] - ADDRESS GPIB: - [1] - [7] - [×1] を押します。

3. 使用目的に合わせた周辺機器やその他の機器
4. コンピュータ、4294A、周辺機器を接続するための GPIB ケーブル（10833A/B/C/D）

構築できるシステムの大きさ

- 1 つの GPIB システム上には、最大 15 のデバイスが接続できます。
- デバイス間を結ぶケーブルの長さは 4m 以下にしてください。1 つの GPIB システム上で使用する接続ケーブル長の合計が、2 m × 接続デバイス数（コントローラも 1 デバイスと数えます）以下になるようにしてください。また、その合計が 20m を超えるようなシステムは構築できません。
- 1 つのデバイスに接続するコネクタは 4 つ以下にしてください。それ以上にすると、コネクタ部に無理な力が加わり、強いては故障の原因となります。
- デバイスの接続形態には、スター型、リニア型、またはその複合型が選択できます。ただし、ループ型の接続はできません。



コントローラ

GPIB デバイスに対して、トーク（データの出力）またはリスン（データの受け取り）を許可することのできるデバイスをコントローラといいます。

アクティブ・コントローラは、(複数のコントローラが接続されている場合）バス上の他のデバイスをコントロールすることができます。コントローラは、1 度に 1 つしかアクティブになることができません。アクティブ・コントローラは、PASS CONTROL コマンドを使用することによって、他のコントローラに制御をパスすることができます。

システム・コントローラの電源がオンの時は、システム・コントローラがアクティブ・コントローラになります。別のコントローラがアクティブ・コントローラの場合、システム・コントローラは、"ABORT 〈セレクト・コード〉" を実行することにより、いつでもアクティブ・コントローラになることができます。

デバイス・セレクタ

GPIB のデバイス・コントロールは、アクティブ・コントローラからコマンドを送ることによって、行われます。アクティブ・コントローラは、デバイス・セレクタを指定することによって、対象となるデバイスを選択することができます。

HP インスツゥルメント BASIC は、4294A の中で内蔵インターフェースによって接続されています。内蔵インターフェースのインターフェース・セレクト・コードは、外部セレクト・コードの 7 と区別するために 8 になっています。

内蔵インターフェースには、本器だけが接続されているので、インスツゥルメント BASIC から内部接続されたアナライザを指定するには、"00" から "30" までのどのアドレスでも使用することができます。本書では、デバイス・セレクタが "800" になるように、"00" というアドレスを使用します。

GPIB コマンド・メッセージの送信

GPIB コマンド

GPIB コマンドは以下の２つのグループに分けることができます。

IEEE コモンコマンド

IEEE488.2 によって定義されているコマンドです。

4294A コマンド

4294A 特有のコマンドです。全ての測定機能および一部の汎用機能をカバーします。

メッセージの文法

GPIB でプログラム・メッセージを送る時の文法について説明します。プログラム・メッセージとは、ユーザが外部コントローラから測定器に送るメッセージのことです。プログラム・メッセージの内容は、適切な区切り記号、およびメッセージ・ターミネータで正しく区切られ、終端された一連のコマンドです。

大文字／小文字の取り扱い

大文字／小文字の区別はありません。

プログラム・メッセージ・ターミネータ

プログラム・メッセージは、<new line>、<^END>、および<new line><^END>という３つのプログラム・メッセージ・ターミネータのいずれかで終わらなければなりません。<^END>はそのすぐ前のデータ・バイトが送出されると同時に、GPIB インタフェース上で EOI がアクティブ・レベルになることを意味します。例えば HP BASIC の OUTPUT ステートメントは、自動的に最後のデータ・バイトの後にメッセージ・ターミネータを送ります。

パラメータ

最後のコマンド・ニーモニックと最初のパラメータとの間には、スペース (ASCII コード 32) が必要です。

1 つのコマンドで複数のパラメータを送る場合は、各パラメータ間をカンマ (,) で区切らなければなりません。

複数のコマンドを含むメッセージ

同一のメッセージでコマンドを 2 つ以上送る場合は、各コマンドをセミコロン (;) で区切らなければなりません。HP BASIC で、“PRES” コマンドと “*CLS” コマンドを同一メッセージで送る場合の例を以下に示します。

```
OUTPUT 717;"PRES;*CLS"
```

プログラム作成／実行の基礎

簡単なプログラムの作成方法

ここでは簡単なプログラム作成例として、インスツゥルメント BASIC を使ったプログラム作成手順について述べます。なお、インスツゥルメント BASIC 及びその利用法については、第 11 章 「HP インスツゥルメント BASIC の利用」をご覧ください。

この例では、4294A を以下の様に設定します。

ACTIVE TRACE ブロック	トレース A（初期設定）
MEASUREMENT ブロック	Cs-Rs リニア Y 軸フォーマット（初期設定） 表示スケール ： オート
SWEEP ブロック	センタ周波数 ： 70 MHz スパン周波数 ： 100 kHz

ここでの例はキーボードを使わずにフロント・パネル・キーの操作のみで行えるようになっています。キーボードからプログラムを入力する事も可能です。

手順 1. 4294A の電源をオンにします

手順 2. 以下のキー、ソフト・キーを押します。

[System] – IBASIC – Edit

システムはエディット・モードに入ります。カーソル（_）がライン 10 の所に表示されます。

```
10 _
```

手順 3. 以下のソフト・キーを押します。

ASSIGN @Hp4294

コマンドが自動的にカーソルの位置に表示されます。

```
10 ASSIGN @Hp4294 TO 800_
```

手順 4. 次のキーを押します。

[×1]

コマンドがシステムに入力され、カーソルが次の行に移ります。

```
10 ASSIGN @Hp4294 TO 800
20 _
```

手順 5. 次のソフト・キーを押します。

OUTPUT @Hp4294

文字列が以下の様にスクリーンに表示されます。

```
10 ASSIGN @Hp4294 TO 800
20 OUTPUT @Hp4294;""
```

手順 6. プリセット・コマンドを入力するため、以下のキーを押します。

[Preset]

機器をプリセットするための GPIB コマンド ";PRES" がカーソルの位置に自動的に表示されます。

```
10 ASSIGN @Hp4294 TO 800
20 OUTPUT @Hp4294;";PRES"
```

続いて **[×1]** を押します。

注記

1 つの OUTPUT 文の中で 2 つ以上のコマンドを送る際は、";" でコマンドを区切る必要があります。フロントパネル・キーからの GPIB コマンド入力では、GPIB コマンドの前に ";" が自動的に付け加えられます。

手順 7. 測定パラメータを Cs-Rs に設定するために、以下のキー、ソフト・キーを押します。

OUTPUT @Hp4294 - [Meas] - Cs-Rs

プログラム・コードが以下のように生成されます。

```
10 ASSIGN @Hp4294 TO 800
20 OUTPUT @Hp4294;";PRES "
30 OUTPUT @Hp4294;";MEAS CSR"
```

続いて **[×1]** を押します。

手順 8. センタ周波数、スパン周波数を設定するために、以下のキー、ソフト・キーを押します。

[System] - IBASIC - OUTPUT @Hp4294 - [Cent] - [7] - [0] - [M/μ] - [Span] - [1] - [0] - [0] - [k/m] - [×1]

```
10 ASSIGN @Hp4294 TO 800
20 OUTPUT @Hp4294;";PRES"
30 OUTPUT @Hp4294;";MEAS CSR"
40 OUTPUT @Hp4294;";CENT 70E6;SPAN 100E3"
50 _
```

手順 9. オート・スケールを行うために、以下のキー、ソフト・キーを押します。

[System] - IBASIC - OUTPUT @Hp4294 - [Scale Ref] - AUTO SCALE - [×1]

```
10 ASSIGN @Hp4294 TO 800
20 OUTPUT @Hp4294;";PRES"
30 OUTPUT @Hp4294;";MEAS CSR"
40 OUTPUT @Hp4294;";CENT 70E6;SPAN 100E3"
50 OUTPUT @Hp4294;";AUTO"
60 _
```

手順 10. プログラムを終了させるために END コマンドを入力します。

[System] – IBASIC – END – [×1]

```
10 ASSIGN @Hp4294 TO 800
20 OUTPUT @Hp4294;"";PRES"
30 OUTPUT @Hp4294;"";MEAS CSR"
40 OUTPUT @Hp4294;"";CENT 70E6;SPAN 100E3"
50 OUTPUT @Hp4294;"";AUTO"
60 END
70 _
```

手順 11. エディット・モードを終了するために、次のソフト・キーを押します。

done

スクリーンは測定画面に戻ります。

注記 ユーザ校正など一部の操作はこの方法では、うまくプログラミングできないものもあります。

プログラムの実行

プログラムを実行するには、以下のキー、ソフト・キーを押します。

[System] – IBASIC – Run

システムはプログラムを実行します。次のようにキーボードからタイプしてプログラムを実行させることもできます。

RUN [Enter]

プログラムのセーブと読み出し

作成したプログラムのセーブ

簡単なセーブの手順を示します。詳しくは「プログラムのセーブ（SAVE)」(145 ページ）をご覧ください。

手順 1. まず、キーボードを繋ぎます。

手順 2. 画面を切り替えます。次のようにキー、ソフト・キーを押してください。

[Display] - more 1/2 - ALLOCATION - ALL BASIC

手順 3. セーブ先の記憶装置を選びます。

[System] - IBASIC - more 1/3 - MASS STORE[]

手順 4. ここで、[INTERNAL] ならフロッピー・ディスク、[MEMORY] なら揮発性メモリ・ディスク（RAM ディスク)、[FLASH MEMORY] なら不揮発性メモリ・ディスク（フラッシュ・ディスク）がセーブする記憶装置になります。

手順 5. 次にの様にキー、ソフト・キーを押します。

[System] - IBASIC - more 1/3 - SAVE

すると次のようになります。

SAVE ""

手順 6. キーボードから任意のファイル名を入力して下さい。ただし、記憶装置内に同一の名前のファイルがある場合は SAVE コマンドではセーブできません。別のファイル名にするか、RE-SAVE コマンドで上書きしてください。

セーブしたファイルの読み出し

簡単な読み出しの手順を示します。詳しくは「プログラムの読み出し（GET)」(147 ページ）をご覧ください。

手順 1. 画面を切り替えます。次のようにキー、ソフト・キーを押してください。

[Display] - more 1/2 - ALLOCATION - ALL BASIC

手順 2. 目的のファイルがある記憶装置を選択します。

[System] - IBASIC - more 1/3 - MASS STORE[]

手順 3. 次にの様にキー、ソフト・キーを押します。

[System] - IBASIC - more 1/3 - GET

手順 4. 目的のファイル名をキーボードから入力します。

手順 5. ファイル名がわからなくなった時などは、CAT コマンドでファイル・リストを確認してください。

LAN を使用したリモート・コントロール

4294A は LAN（Local Area Network）に接続することができます。

4294A を LAN に接続すると、同一 LAN 上に接続された外部コントローラから、LAN 経由で GPIB コマンドを送信したり、データを読み出したりすることができます。

LAN との接続方法や LAN を用いたリモート・コントロール方法については、第 12 章 「LAN の利用」を参照してください。

第 3 章　測定条件の設定

本章では、測定条件の設定方法について解説します。

測定パラメータの設定

測定パラメータの設定には、以下のコマンドを使用します。トレース A とトレース B の測定パラメータを同時に設定します。

- “MEAS”(350 ページ)

コマンド送信時のパラメータにより、表 3-1 に示すような組み合わせで測定パラメータを設定できます。

表 3-1　測定パラメータ

コマンド送信時のパラメータ	設定される測定パラメータ	
	トレース A	トレース B
IMPH	|Z|	θ
IRIM	R	X
LSR	Ls	Rs
LSQ	Ls	Q
CSR	Cs	Rs
CSQ	Cs	Q
CSD	Cs	D
AMPH	|Y|	θ
ARIM	G	B
LPG	Lp	G
LPQ	Lp	Q
CPG	Cp	G
CPQ	Cp	Q
CPD	Cp	D
COMP	Z	Y
IMLS	|Z|	Ls
IMCS	|Z|	Cs
IMLP	|Z|	Lp
IMCP	|Z|	Cp
IMRS	|Z|	Rs
IMQ	|Z|	Q
IMD	|Z|	D
LPR	Lp	Rp
CPR	Cp	Rp

表 3-1 中の各測定パラメータの簡単な説明を以下に示します。

|Z|	インピーダンスの振幅（絶対値）
|Y|	アドミタンスの振幅（絶対値）
θ	インピーダンスの位相（|Z|-θ の場合）、 アドミタンスの位相（|Y|-θ の場合）
Z	インピーダンス（複素数（R+jX））
Y	アドミタンス（複素数（G+jB））
R、Rs	等価直列抵抗
X	等価直列リアクタンス
Ls	等価直列インダクタンス
Cs	等価直列キャパシタンス
Rp	等価並列抵抗
G	等価並列コンダクタンス
B	等価並列サセプタンス
Lp	等価並列インダクタンス
Cp	等価並列キャパシタンス
D	損失係数
Q	Quality factor（D の逆数）

測定信号の設定

信号源の設定

信号源（OSC）レベルの設定には、以下のコマンドを使用します。

・ “POWMOD”（406 ページ）

・ “POWE”（405 ページ）

信号源レベルは、電圧値と電流値のどちらでも設定できます。まず、“POWMOD” コマンドで電圧値／電流値のどちらで設定するかの指定を行い、次に “POWE” コマンドでレベルの設定を行います。

また、信号源レベル掃引および DC バイアス掃引時における信号源の周波数設定には、以下のコマンドを使用します。

・ “CWFREQ”（287 ページ）

DC バイアスの設定

DC バイアスの出力オン／オフ、および出力モード選択には以下のコマンドを使用します。

・ “DCO”（293 ページ）

・ “DCMOD”（293 ページ）

DC バイアスのレベル設定には、以下のコマンドを使用します。

・ “DCI”（292 ページ）

・ “DCV”（297 ページ）

DC バイアスの出力レンジの設定には、以下のコマンドを使用します。

・ “DCRNG”（296 ページ）

DC バイアスの出力モードが定電圧／定電流の場合は、以下のコマンドで電流／電圧出力の制限を設定します。定電圧／定電流の両モード共に、出力レベルの制限は、電圧値で設定します。

・ “MAXDCV”（349 ページ）

・ “MINDCV”（352 ページ）

掃引条件の設定

掃引パラメータの設定

信号源周波数、信号源レベル、DC バイアス・レベルの中から、掃引するパラメータを選択します。パラメータの設定には、以下のコマンドを使用します。

- “SWPP”（451 ページ）

以下の掃引条件の設定は、上記で選択する各掃引パラメータ毎に記憶されます。

掃引する範囲の設定

掃引範囲の設定には、掃引範囲の中心値（センタ値）、掃引範囲の幅（スパン値）で指定する方法と掃引開始点（スタート値）、掃引終了点（ストップ値）で指定する方法のいずれかを用います。センタ値、スパン値で指定する場合は、以下のコマンドを使用します。

- “CENT”（279 ページ）
- “SPAN”（444 ページ）

スタート値、ストップ値で指定する場合は、以下のコマンドを使用します。

- “STAR”（446 ページ）
- “STOP”（448 ページ）

また、掃引範囲の測定点数の設定は、以下のコマンドを使用します。

- “POIN”（403 ページ）

掃引時間の設定

掃引時間を設定する場合は、以下のコマンドを使用します。

- “SWET”（450 ページ）

また、各測定点毎の測定開始遅延時間、および掃引毎の測定開始遅延時間を設定することができます。これらの設定には、以下のコマンドを使用します。

- “PDELT”（399 ページ）
- “SDELT”（428 ページ）

掃引方向の設定

掃引方向を設定する場合は、以下のコマンドを使用します。

- “SWED”（450 ページ）

掃引タイプの設定

掃引タイプを設定する場合は、以下のコマンドを使用します。

- “SWPT”（451 ページ）

画面表示の設定

画面表示の大部分の設定は、トレース A/B をそれぞれ別々に行います。画面表示の設定を行う際は、アクティブ・トレースが設定対象となります。したがって、以下のコマンドを用いて、適切にアクティブ・トレースの設定を切り替える必要があります。

・ “TRAC”（459 ページ）

トレース表示方法の設定

トレース A/B は、同一の表示画面に重ねて表示する方法と表示画面を上下に分割して、それぞれ別々に表示する方法のいずれかを選択できます。また、重ねて表示する方法の場合は、アクティブでないトレースの表示を消すことができます。これらの設定には、以下のコマンドを使用します。

・ “SPLD”（445 ページ）

・ “HIDI”（320 ページ）

メモリ・トレースに測定結果が格納（“DATMEM”（287 ページ）コマンドで実行）されている場合は、以下のコマンドを使用して、表示するトレースを設定します。

・ “DISP”（303 ページ）

掃引毎にトレース表示を更新せずに、測定結果を積み重ねて表示する機能をオンするには、以下のコマンドを使用します。

・ “ACCUD”（265 ページ）

注記

“SPLD”および、“ACCUD”コマンドで設定されるパラメータは、トレース A/B 共通です。

測定パラメータが位相の場合、表示する際の位相の単位を選択できます。また、拡張位相表示（-180 ～ 180 度以上の位相を折り返さない表示）を行うか否かも設定できます。これらの設定には、以下のコマンドを使用します。

・ “PHAU”（400 ページ）

・ “EXPP”（316 ページ）

測定パラメータがスカラ値の場合、以下のコマンドを使用して、データ・トレースに表示するデータに対するオフセットを設定することができます。

・ “DATOVAL”（288 ページ）

表示スケールの設定

データ／メモリ・トレースが同時に表示されている場合は、データ／メモリ・トレースで別々のスケール設定を行うことも可能ですので、以下のコマンドを用いて、データ／メモリ・トレースで同一のスケールを使用するか否か、データ／メモリ・トレースのいずれを設定対象とするか（同一のスケールを使用しない場合）を設定します。

- “SCAC”（423 ページ）
- “SCAF”（424 ページ）

注記

上記コマンドは、適切な表示トレース設定以外で実行するとエラーが発生したり、表示トレース設定を変更すると、設定対象も連動して変更される場合があるなど、表示トレースの設定と関係が深いので、プログラム作成時は、コマンドの実行順序などに注意する必要があります。

以下のコマンドで設定される表示フォーマットによって、3 通りの表示スケール設定方法があります。したがって、表示スケール設定前に、表示フォーマットを設定する必要があります。

- “FMT”（317 ページ）

注記

選択可能な表示フォーマットは、測定パラメータによって異なります。

注記

表示スケール、表示フォーマットは、測定パラメータ毎に設定を持ちます。つまり、これらを設定した時点のアクティブ・トレースで選択されていた測定パラメータ用の設定となります。（トレース A またはトレース B 用の設定ではありません。）

以下に各方法について説明します。

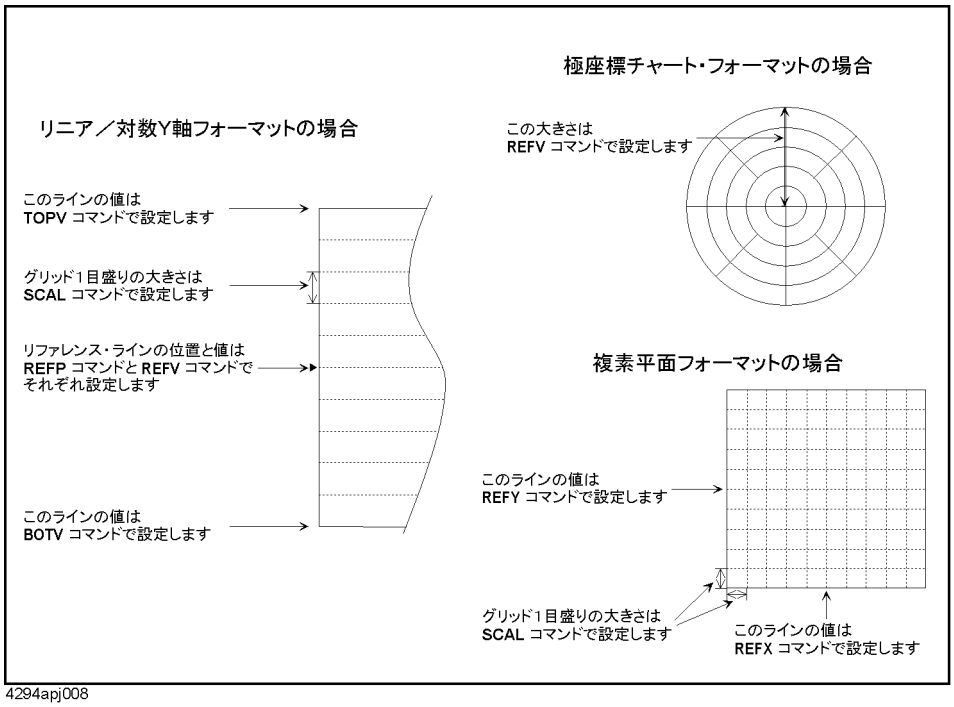
リニア／対数 Y 軸フォーマットの場合

X 軸の表示スケールは掃引設定に依存するので、Y 軸（測定パラメータの軸）の表示スケールのみ設定します。設定には、以下のコマンドで設定される各スケール・パラメータを使用します。

- “SCAL”（425 ページ）
- “REFP”（410 ページ）
- “REFV”（411 ページ）
- “TOPV”（458 ページ）
- “BOTV”（275 ページ）

ただし、対数 Y 軸フォーマットの場合は、“TOPV”、“BOTV” コマンドのみで設定します。それぞれのコマンドと各スケール・パラメータとの関係は図 3-1 の通りです。

図 3-1 表示スケールのパラメータ設定コマンド



4294apj008

極座標チャート・フォーマットの場合

フルスケール値（一番外側の円の値）のみで設定します。設定には以下のコマンドを使用します。

- “REFV”（411 ページ）

複素平面フォーマットの場合

以下のコマンドで各スケール・パラメータを設定します。

- “SCAL”（425 ページ）
- “REFX”（412 ページ）
- “REFY”（412 ページ）

基準値の線は、X 軸、Y 軸共、常に中央のグリッド線で、変更はできません。それぞれのコマンドと各スケール・パラメータとの関係は図 3-1 の通りです。

アベレージングの設定

測定バンド幅の設定

測定バンド幅の設定には、以下のコマンドを使用します。

- “BWFACT”（276 ページ）

アベレージングの設定

掃引間アベレージングの設定

掃引間アベレージングの設定やコントロールには、以下のコマンドを使用します。

- “AVER”（271 ページ）
- “AVERFACT”（271 ページ）
- “AVERREST”（271 ページ）

ポイント・アベレージングの設定

ポイント・アベレージングの設定には、以下のコマンドを使用します。

- “PAVER”（398 ページ）
- “PAVERFACT”（398 ページ）

複数の掃引条件の組み合わせ（リスト掃引）

複数（最大 18）の同一掃引パラメータの掃引条件設定区間（セグメント）を組み合わせて、掃引（リスト掃引）を実行することができます。リスト掃引を行う場合は、セグメントのリスト・テーブルを作成します。

テーブル作成の開始／終了時に、以下のコマンドを送ります。

- “EDITLIST”（312 ページ）
- “EDITDONE”（312 ページ）

注記

“EDITDONE”コマンドを実行しないと、以下に示すコマンドで作成／編集／削除した結果は、設定されません。（リスト掃引で使用されるリスト・テーブルは“EDITLIST”コマンド実行前のままです。）

セグメントの作成／編集

新規にセグメントを作成する場合は、以下のコマンドを使用します。“SADD”コマンドは、セグメントを追加し、編集可能な状態にします。セグメントの各パラメータの設定には、「測定信号の設定」（38 ページ）、「掃引条件の設定」（39 ページ）および「アベレージングの設定」（43 ページ）での同一パラメータ設定用のコマンドを使用します。各パラメータの設定終了後、“SDON”コマンドを送って、セグメントの設定を完了します。

- “SADD”（417 ページ）
- “SDON”（428 ページ）

各セグメントにはセグメント番号（リスト・テーブルでの行番号）が付いており、設定、変更および削除の対象セグメントを指定するために使用されます。対象セグメント番号の指定には、以下のコマンドを使用します。

- “SEGM”（437 ページ）

“SADD”コマンドを実行すると、指定したセグメント（指定を省略した場合は、コマンド実行時の設定対象セグメント）の行の下に追加挿入され、その追加されたセグメントが、設定対象となります。したがって、“SADD”コマンドで希望する順番にセグメントを追加して、新規のテーブルを作成する場合は、セグメント番号を指定する必要はありません。既存テーブルの任意の位置にセグメントを追加する場合のみ、セグメント番号を指定する必要があります。

既存セグメントの各パラメータの設定を変更する場合は、以下のコマンドを使用して、指定セグメント（指定を省略した場合は、コマンド実行時の設定対象セグメント）を変更可能な状態にします。そして、各パラメータの変更終了後、“SDON”コマンドを送って、セグメントの変更を完了します。

- “SEDI”（436 ページ）

セグメントの削除

セグメントを削除する場合は、以下のコマンドを使用します。

- “SDEL”（427 ページ）
- “CLEL”（281 ページ）

“SDEL”コマンドは、指定セグメント（指定を省略した場合は、コマンド実行時の設定対象セグメント）をリスト・テーブルから削除します。“CLEL”コマンドは、リスト・テーブルの全セグメントを削除します。

セグメント毎のトレース表示色の選択

各セグメントのトレースは、6 種類の表示色（インスツゥルメント BASIC のペン 1 ～ 6 の表示色）の中から選択して表示できます。表示色の選択には、以下のコマンドを使用します。

- “SCOL”（426 ページ）

リミット・テスト機能の設定

リミット・テスト機能のオン／オフ設定には、以下のコマンドを使用します。

- “LIMITEST”（330 ページ）

リミット・テスト機能を利用するためには、リミット・ライン・テーブルを作成する必要があります。リミット・ライン・テーブルは、スタート点とストップ点で指定された掃引範囲（セグメント）におけるリミット範囲のリストのテーブルです。テーブル作成の開始／終了時に、以下のコマンドを送ります。

- “EDITLIML”（312 ページ）
- “LIMEDONE”（328 ページ）

注記

“LIMEDONE”コマンドを実行しないと、以下に示すコマンドで作成／編集／削除した結果は、設定されません。（リミット・ライン・テーブルは“EDITLIML”コマンド実行前のままです。）

セグメントの作成／編集

新規にセグメントを作成する場合は、以下のコマンドを使用します。このコマンドは、セグメントを追加し、編集可能な状態にします。

- “LIMSADD”（332 ページ）

セグメントの範囲（スタート点、ストップ点）の設定には、以下のコマンドを使用します。

- “LIMSTAR”（336 ページ）
- “MKRLIMSTAR”（355 ページ）
- “LIMSTOP”（338 ページ）
- “MKRLIMSTOP”（355 ページ）

スタート点のリミット範囲の設定には、以下のコマンドを使用します。

- “LIMUSTAR”（339 ページ）
- “LIMLSTAR”（330 ページ）
- “LIMVSTAR”（341 ページ）
- “MKRLIMVSTAR”（356 ページ）
- “LIMDSTAR”（327 ページ）

ストップ点のリミット範囲の設定には、以下のコマンドを使用します。

- “LIMUSTOP”（340 ページ）
- “LIMLSTOP”（331 ページ）
- “LIMVSTOP”（342 ページ）
- “MKRLIMVSTOP”（356 ページ）
- “LIMDSTOP”（328 ページ）

セグメント毎のリミット範囲のオン／オフには、以下のコマンドを使用します。

・ “LIMSTEST”（337 ページ）

各パラメータの設定終了後、以下のコマンドを送って、セグメントの設定を完了します。

・ “LIMSDON”（333 ページ）

各セグメントにはセグメント番号（リミット・ライン・テーブルでの行番号）が付いており、設定、変更および削除の対象セグメントを指定するために使用されます。対象セグメント番号の指定には、以下のコマンドを使用します。

・ “LIMSEGM”（335 ページ）

“LIMSADD”コマンドを実行すると、指定したセグメント（指定を省略した場合は、コマンド実行時の設定対象セグメント）の行の下に追加挿入され、その追加されたセグメントが、設定対象となります。したがって、“LIMSADD”コマンドで希望する順番にセグメントを追加して、新規のテーブルを作成する場合は、セグメント番号を指定する必要はありません。既存テーブルの任意の位置にセグメントを追加する場合のみ、セグメント番号を指定する必要があります。

既存セグメントの各パラメータの設定を変更する場合は、以下のコマンドを使用して、指定セグメント（指定を省略した場合は、コマンド実行時の設定対象セグメント）を変更可能な状態にします。そして、各パラメータの変更終了後、“LIMSDON”コマンドを送って、セグメントの変更を完了します。

・ “LIMSEDI”（334 ページ）

セグメントの削除

セグメントを削除する場合は、以下のコマンドを使用します。

・ “LIMSDEL”（333 ページ）

・ “LIMCLEL”（326 ページ）

“LIMSDEL”コマンドは、指定セグメント（指定を省略した場合は、コマンド実行時の設定対象セグメント）をリミット・ライン・テーブルから削除します。“LIMCLEL”コマンドは、リミット・ライン・テーブルの全セグメントを削除します。

リミット範囲の平行移動

リミット範囲を平行移動したい場合は、以下のコマンドで全セグメントのリミット範囲に対するオフセットを設定することができます。

・ “LIMIAMPO”（329 ページ）

・ “LIMIPRMO”（329 ページ）

測定条件のセーブ／リコール

測定条件は、ファイルにセーブ可能です。したがって、頻繁に使用する測定条件は、事前にファイルにセーブしておけば、使用する際にリコールするだけで、4294A を希望の測定条件に設定できるので、たくさんの設定コマンドを送る必要がなく簡単で便利です。測定条件のセーブ／リコールには、以下のコマンドを使用します。また、セーブ／リコールについての詳細は、第 8 章 「測定結果／測定条件設定のセーブ／リコール」を参照してください。

- “SAVDSTA”（420 ページ）
- “RECD”（410 ページ）

測定条件設定のプログラム例

以下に測定条件設定のサンプル・プログラムを示します。このプログラムは、サンプル・プログラム・ディスクに setup.bas というファイル名で保存されています。

このプログラムは、4294A をリセット後、以下のように設定し、設定が終了すると、終了のメッセージを表示します。

項目		設定
アダプタ設定		アダプタなし
測定パラメータ		A: インピーダンスの振幅 B: インピーダンスの位相
DC バイアス出力制限値		15 V
DC バイアス・レンジ		10 mA レンジ
掃引タイプ		リスト掃引（別表参照）
リスト掃引時の表示方法		セグメント毎の表示
トレース A/B 分割表示		オン
トレース積み重ね表示		オン
トレース A	表示トレース	DATA
	表示フォーマット	対数 Y 軸フォーマット
	表示画面最大値	1E-3
	表示画面最小値	1E-9
トレース B	表示トレース	DATA
	表示フォーマット	リニア Y 軸フォーマット
	グリッド基準線の位置	5
	グリッド基準線の値	0
	グリッド 1 目盛りの値	72
	位相表示単位	°（度）
	拡張位相表示オン／オフ	オン

リスト掃引テーブル設定項目	セグメント 1	セグメント 2	セグメント 3
スタート点周波数	1 MHz	20 MHz	40 MHz
ストップ点周波数	20 MHz	40 MHz	100 MHz
測定点数	21	51	21
信号源出力設定モード	電圧設定	電圧設定	電圧設定
信号源出力レベル	1 V	1 V	1 V
DC バイアス出力モード	定電圧	定電圧	定電圧
DC バイアス出力レベル	10 V	10 V	10 V
測定バンド幅	バンド幅 1	バンド幅 5	バンド幅 1
ポイント・アベレージング数	1	4	1
表示色	ペン 1	ペン 2	ペン 3

90 ～ 130 行　外部コントローラとインスツゥルメント BASIC の識別をして、GPIB アドレスを設定しています。

150 ～ 180 行　アダプタ選択、測定パラメータ、DC バイアス出力制限、DC バイアス・レンジの設定を、変数の Adapter$、Meas_para$、Dc_b_max、Dc_b_rng$ にそれぞれ代入しています。

220 ～ 500 行　リスト掃引テーブルを作成する際に必要なパラメータの設定を変数の List_star(*)、List_stop(*)、Nop(*)、Osc_mode$(*)、Osc_pow(*)、Dc_b_mode$(*)、Dc_bias(*)、Bw_fact$(*)、P_ave(*) にそれぞれ代入しています。

540 ～ 680 行　表示に関連するパラメータの設定を変数の Split$、Accumulate$、Disp_a$、Disp_b$、Fmt_a$、Fmt_b$、Top_v_a、Btm_v_a、Ref_p_b、Ref_v_b、Scal_b、Phase_unit$、Exp_phase$ にそれぞれ代入しています。

700 ～ 710 行　リセットした後に、アダプタ設定のアダプタ選択を Adapter$ に設定しています。

750 ～ 900 行　リスト掃引テーブルを作成しています。

920 ～ 970 行　測定パラメータを Meas_para$、DC バイアス出力制限を Dc_b_max、DC バイアス・レンジを Dc_b_rng$、DC バイアスをオン、掃引タイプをリスト掃引、その表示形式をセグメント毎の表示に設定しています。

980 ～ 990 行　トレース A/B で共通の表示に関連するパラメータを設定しています。

1030 ～ 1070 行　トレース A の表示に関連するパラメータを設定しています。

1110 ～ 1180 行　トレース B の表示に関連するパラメータを設定しています。

1200 ～ 1230 行　設定のコマンド実行後、終了のメッセージを表示して、プログラムを終了しています。

例 3-1　測定条件の設定

```
10      DIM Adapter$[9],Meas_para$[5],Dc_b_rng$[9],Buff$[9]
20      DIM Osc_mode$(1:3)[9],Dc_b_mode$(1:3)[9],Bw_fact$(1:3)[9]
30      DIM Split$[9],Accumulate$[9],Disp_a$[9],Disp_b$[9]
40      DIM Fmt_a$[9],Fmt_b$[9],Phase_unit$[9],Exp_phase$[9]
50      REAL List_star(1:3),List_stop(1:3),Osc_pow(1:3),Dc_bias(1:3)
60      REAL Dc_b_max,Top_v_a,Btm_v_a,Ref_v_b,Scal_b
70      INTEGER Nop(1:3),P_ave(1:3),Ref_p_b
80      !
90      IF SYSTEM$("SYSTEM ID")="HP4294A" THEN
100       ASSIGN @Hp4294a TO 800
110     ELSE
120       ASSIGN @Hp4294a TO 717
130     END IF
140     !
150     Adapter$="OFF"
160     Meas_para$="IMPH"
170     Dc_b_max=15.0
180     Dc_b_rng$="M10"
190     !
200     ! List Sweep Table
210     ! -- Segment 1 --
```

```
220     List_star(1)=1.0E+6
230     List_stop(1)=2.0E+7
240     Nop(1)=21
250     Osc_mode$(1)="VOLT"
260     Osc_pow(1)=1.0
270     Dc_b_mode$(1)="CVOLT"
280     Dc_bias(1)=10.0
290     Bw_fact$(1)="1"
300     P_ave(1)=1
310     ! -- Segment 2 --
320     List_star(2)=2.0E+7
330     List_stop(2)=4.0E+7
340     Nop(2)=51
350     Osc_mode$(2)="VOLT"
360     Osc_pow(2)=1.0
370     Dc_b_mode$(2)="CVOLT"
380     Dc_bias(2)=10.0
390     Bw_fact$(2)="5"
400     P_ave(2)=4
410     ! -- Segment 3 --
420     List_star(3)=4.0E+7
430     List_stop(3)=1.0E+8
440     Nop(3)=21
450     Osc_mode$(3)="VOLT"
460     Osc_pow(3)=1.0
470     Dc_b_mode$(3)="CVOLT"
480     Dc_bias(3)=10.0
490     Bw_fact$(3)="1"
500     P_ave(3)=1
510     !
520     ! Display Setting
530     !
540     Split$="ON"
550     Accumulate$="ON"
560     ! -- Trace A --
570     Disp_a$="DATA"
580     Fmt_a$="LOGY"
590     Top_v_a=1.0E-3
600     Btm_v_a=1.0E-9
610     ! -- Trace B --
620     Disp_b$="DATA"
630     Fmt_b$="LINY"
640     Ref_p_b=5
650     Ref_v_b=0.
660     Scal_b=72.0
670     Phase_unit$="DEG"
680     Exp_phase$="ON"
690     !
700     OUTPUT @Hp4294a;"PRES"
710     OUTPUT @Hp4294a;"E4TP "&Adapter$
720     !
730     ! List Sweep Tabel Edit
740     !
750     OUTPUT @Hp4294a;"EDITLIST"
760     FOR I=1 TO 3
770       OUTPUT @Hp4294a;"SADD"
780       OUTPUT @Hp4294a;"STAR ";List_star(I)
790       OUTPUT @Hp4294a;"STOP ";List_stop(I)
```

```
800       OUTPUT @Hp4294a;"POIN ";Nop(I)
810       OUTPUT @Hp4294a;"POWMOD "&Osc_mode$(I)
820       OUTPUT @Hp4294a;"POWE ";Osc_pow(I)
830       OUTPUT @Hp4294a;"DCMOD "&Dc_b_mode$(I)
840       OUTPUT @Hp4294a;"DCV ";Dc_bias(I)
850       OUTPUT @Hp4294a;"BWFACT "&Bw_fact$(I)
860       OUTPUT @Hp4294a;"PAVERFACT ";P_ave(I)
870       OUTPUT @Hp4294a;"SDON"
880       OUTPUT @Hp4294a;"SCOL ";((I-1) MOD 6)+1
890     NEXT I
900     OUTPUT @Hp4294a;"EDITDONE"
910     !
920     OUTPUT @Hp4294a;"MEAS "&Meas_para$
930     OUTPUT @Hp4294a;"MAXDCV ";Dc_b_max
940     OUTPUT @Hp4294a;"DCRNG "&Dc_b_rng$
950     OUTPUT @Hp4294a;"DCO ON"
960     OUTPUT @Hp4294a;"SWPT LIST"
970     OUTPUT @Hp4294a;"LISPAN SEGMENT"
980     OUTPUT @Hp4294a;"SPLD "&Split$
990     OUTPUT @Hp4294a;"ACCUD "&Accumulate$
1000    !
1010    ! Trace A Setting
1020    !
1030    OUTPUT @Hp4294a;"TRAC A"
1040    OUTPUT @Hp4294a;"DISP "&Disp_a$
1050    OUTPUT @Hp4294a;"FMT "&Fmt_a$
1060    OUTPUT @Hp4294a;"TOPV ";Top_v_a
1070    OUTPUT @Hp4294a;"BOTV ";Btm_v_a
1080    !
1090    ! Trace B Setting
1100    !
1110    OUTPUT @Hp4294a;"TRAC B"
1120    OUTPUT @Hp4294a;"DISP "&Disp_b$
1130    OUTPUT @Hp4294a;"FMT "&Fmt_b$
1140    OUTPUT @Hp4294a;"REFP ";Ref_p_b
1150    OUTPUT @Hp4294a;"REFV ";Ref_v_b
1160    OUTPUT @Hp4294a;"SCAL ";Scal_b
1170    OUTPUT @Hp4294a;"PHAU "&Phase_unit$
1180    OUTPUT @Hp4294a;"EXPP "&Exp_phase$
1190    !
1200    OUTPUT @Hp4294a;"*OPC?"
1210    ENTER @Hp4294a;Buff$
1220    PRINT "Measurement Condition Setup Complete"
1230    END
```

第 4 章　正確な測定のための準備

本章では、アダプタ設定、ユーザ校正、フィクスチャ補正およびポート延長補正の使用方法について解説します。

アダプタ設定

アダプタ設定のアダプタ選択には、以下のコマンドを使用します。

・ “E4TP”（311 ページ）

アダプタ設定で NONE 以外を選択した場合は、選択したアダプタ用のセットアップ・データを計算するために下表に示すデータを測定する必要があります。

アダプタ	位相	オープン	ショート	ロード
NONE	不必要	不必要	不必要	不必要
4TP 1M	必要	不必要	不必要	必要
4TP 2M	必要	不必要	不必要	必要
7mm 42942A	必要	必要	必要	必要
PROBE 42941A	必要	必要	必要	必要

データの測定には、以下のコマンドを使用します。

・ “ECAL{P|A|B|C}”（311 ページ）

上記コマンドで各データを測定した後、以下のコマンドを実行して、選択したアダプタ用のセットアップ・データを計算し、不揮発性メモリ（EEPROM）に保存します。

・ “ECALDON”（311 ページ）

注記

不必要なデータを測定するように、“ECAL{P|A|B|C}” コマンドを実行すると、エラーが発生し、コマンドは無視されます。

また、上記の作業を中止する場合は、以下のコマンドを実行します。

・ “ECALQUI”（312 ページ）

例 4-1 にアダプタ設定のプログラム例を示します。このプログラムはサンプル・プログラム・ディスクに adapter.bas というファイル名で保存されています。

このプログラムは、アダプタ設定として 7mm 42942A を選択後、位相／オープン／ショート／ロードの各データを測定して、7mm 42942A 用のセットアップ・データを計算し、不揮発性メモリに保存します。

40 ～ 100 行　外部コントローラとインスツゥルメント BASIC の識別をして、GPIB アドレス、セレクト・コードを設定しています。

110 行　アダプタ選択を変数の Adapter$ に代入しています。

130 ～ 160 行　リセットした後に、アダプタ設定のアダプタ選択を Adapter$ に設定しています。

180 ～ 190 行　SRQ を利用するため、機器イベント・ステータス・レジスタのビット 8（校正／補正データ測定終了）が有効になるように設定し、サービス・リクエスト有効レジスタのビット 2 を 1 にセットしています。

210 ～ 310 行　　サブ・プログラム FNAdap_setup を使用して、位相／オープン／ショート／ロードのデータを測定しています。各測定後にエラーが検出された場合は、プログラムを終了します。

330 ～ 350 行　　セットアップ・データを計算し、不揮発性メモリに記憶しています。

360 ～ 380 行　　終了のメッセージを表示して、プログラムを終了しています。

420 ～ 800 行のセットアップ・データ計算用のデータ測定サブ・プログラム FNAdap_setup について説明します。

450 行　　ステータス・バイト・レジスタをクリアしています。

460 ～ 470 行　　Standard$ で指定された測定用の接続を促し、接続後に y キー、リターン・キーと入力されるのを待っています。

490 ～ 500 行　　SRQ 割り込みの分岐先を設定し、SRQ 割り込みを有効にしています。

510 ～ 600 行　　Standard$ で指定された測定の実行コマンドを送っています。

620 行　　測定終了を待っています。

640 ～ 740 行　　測定中にエラーが発生しなかったか否かをチェックしています。エラーが発生してなかった場合は、測定完了のメッセージを表示後、サブ・プログラムの戻り値として 0 を返します。また、エラーが発生していた場合は、エラー・メッセージを表示し、データ測定中断のコマンド実行後、サブ・プログラムの戻り値として -1 を返します。

760 ～ 780 行　　470 行で、y キー以外を入力した場合の処理です。データ測定中断のコマンド実行後、サブ・プログラムの戻り値として -1 を返します。

例 4-1　アダプタ設定用データの測定

```
10    DIM Adapter$[9],Buff$[9]
20    INTEGER Scode,Result
30    CLEAR SCREEN
40    IF SYSTEM$("SYSTEM ID")="HP4294A" THEN
50      ASSIGN @Hp4294a TO 800
60      Scode=8
70    ELSE
80      ASSIGN @Hp4294a TO 717
90      Scode=7
100   END IF
110   Adapter$="APC7"
120   !
130   OUTPUT @Hp4294a;"PRES"
140   OUTPUT @Hp4294a;"*OPC?"
150   ENTER @Hp4294a;Buff$
160   OUTPUT @Hp4294a;"E4TP "&Adapter$
170   !
180   OUTPUT @Hp4294a;"ESNB 256"
190   OUTPUT @Hp4294a;"*SRE 4"
200   !
210   Result=FNAdap_setup(@Hp4294a,Scode,"Phase")
220   IF Result<>0 THEN Prog_end
230   !
240   Result=FNAdap_setup(@Hp4294a,Scode,"Open")
250   IF Result<>0 THEN Prog_end
```

```
260    !
270    Result=FNAdap_setup(@Hp4294a,Scode,"Short")
280    IF Result<>0 THEN Prog_end
290    !
300    Result=FNAdap_setup(@Hp4294a,Scode,"Load")
310    IF Result<>0 THEN Prog_end
320    !
330    OUTPUT @Hp4294a;"ECALDON"
340    OUTPUT @Hp4294a;"*OPC?"
350    ENTER @Hp4294a;Buff$
360    PRINT "All Data Measurement Complete"
370    !
380 Prog_end: END
390    !
400    ! Adapter Setup Data Measurement Function
410    !
420  DEF FNAdap_setup(@Hp4294a,INTEGER Scode,Standard$)
430    DIM Inp_char$[9],Err_mes$[50]
440    INTEGER Err_no
450    OUTPUT @Hp4294a;"*CLS"
460    PRINT "Set "&Standard$&"-Connection"
470    INPUT "OK? [Y/N]",Inp_char$
480    IF UPC$(Inp_char$)="Y" THEN
490      ON INTR Scode GOTO Meas_end
500      ENABLE INTR Scode;2
510      SELECT Standard$
520        CASE "Phase"
530          OUTPUT @Hp4294a;"ECALP"
540        CASE "Open"
550          OUTPUT @Hp4294a;"ECALA"
560        CASE "Short"
570          OUTPUT @Hp4294a;"ECALB"
580        CASE "Load"
590          OUTPUT @Hp4294a;"ECALC"
600      END SELECT
610      PRINT "Now measuring..."
620 Meas_wait:  GOTO Meas_wait
630 Meas_end:  !
640      OUTPUT @Hp4294a;"OUTPERRO?"
650      ENTER @Hp4294a;Err_no,Err_mes$
660      IF Err_no=0 THEN
670        PRINT Standard$&" Data Measurement Complete"
680        RETURN 0
690      ELSE
700        PRINT "Error: "&Err_mes$
710        PRINT "Program Interruption"
720        OUTPUT @Hp4294a;"ECALQUI"
730        RETURN -1
740      END IF
750    ELSE
760      PRINT "Program Interruption"
770      OUTPUT @Hp4294a;"ECALQUI"
780      RETURN -1
790    END IF
800  FNEND
```

ユーザ校正

アダプタ設定で 7mm または PROBE を選択した場合は、ユーザ校正機能を使用できます。ユーザ校正機能のオン／オフの設定には、以下のコマンドを使用します。ただし、ユーザ校正係数が保存されていない場合は、ユーザ校正機能オンに設定できません。

- “CALST”（278 ページ）

ユーザ校正係数を計算するためのオープン／ショート／ロード・データを測定するには、以下のコマンドを使用します。

- “CAL{A|B|C}”（276 ページ）

注記

ユーザ校正およびフィクスチャ補正のデータは、4294A が用意している固定の測定点（固定測定点）、もしくはコマンド実行時の掃引設定の測定点（ユーザ測定点）で測定されます。前者の測定点の場合、掃引設定の測定点における校正／補正係数は、補間により求められます。データ測定時の測定点の選択には、“CALP”（277 ページ）コマンドを使用します。

また、これらのデータ測定時に使用するスタンダードの値を設定するには、以下のコマンドを使用します。

- “DCALOPEN{G|C}”（290 ページ）
- “DCALSHOR{R|L}”（291 ページ）
- “DCALLOAD{R|L}”（289 ページ）

各データを測定した後、以下のコマンドを実行して、ユーザ校正係数を計算し、揮発性メモリ（RAM）に記憶します。このコマンドを実行すると、自動的にユーザ校正機能オンに設定されます。

- “CALDON”（276 ページ）

注記

ユーザ校正係数の計算には、オープン／ショート／ロードのすべてのデータが必要です。すべてのデータ測定を終了する前に、このコマンドを実行すると、エラーが発生し、コマンドは無視されます。

また、上記の作業を中止する場合は、以下のコマンドを実行します。

- “CALQUI”（277 ページ）

測定したオープン／ショート／ロード・データを読み出す場合には、以下のコマンドを使用します。

・ “OUTPCALC{1-3}?”（375 ページ）

オープン／ショート／ロード・データ（上記コマンドで読み出されたデータなど）を入力してユーザ校正係数の計算に用いることができます。データの入力には以下のコマンドを使用します。

・ “INPUCALC{1-3}”（322 ページ）

注記

校正係数の計算には、データ測定時のスタンダード値が必要ですので、スタンダード値を設定した後にデータを入力してください。

注記

入力データを活用するためには、オープン／ショート／ロードのすべてのデータを入力する必要があります。すべてのデータが入力された時点で、自動的に校正係数が計算され揮発性メモリに記憶されます。したがって、全てのデータを入力すれば、“CALDON”コマンドを実行する必要はありません。

注記

入力データ取得時のデータ測定点設定（固定測定点、ユーザ測定点）と同一に設定した後に、データを入力してください。さらに、ユーザ測定点の場合は、掃引の設定をデータ測定時の測定点と同一にした後に、データを入力してください。

例 4-2 にユーザ校正係数計算用データの測定プログラム例を示します。このプログラムは、サンプル・プログラム・ディスクに user_cal.bas というファイル名で保存されています。

このプログラムは、オープン／ショート／ロードの各スタンダードの値を入力後、オープン／ショート／ロードの各データを測定して、ユーザ校正係数を計算し、揮発性メモリに記憶します。

50 ～ 110 行	外部コントローラとインスツゥルメント BASIC の識別をして、GPIB アドレス、セレクト・コードを設定しています。
120 行	データ測定点選択を変数の Cal_point$ に代入しています。
160 ～ 190 行	リセットした後に、データ測定点を Cal_point$ に設定しています。
230 ～ 280 行	サブ・プログラム Inp_data を使用して、オープン／ショート／ロードの各スタンダードの値をユーザからの入力により取得しています。
290 ～ 340 行	入力された各スタンダードの値を設定しています。オープン・スタンダードのキャパシタンス値は、フェムト・ファラドの単位で設定する必要があるので、変換してから設定しています。
380 ～ 390 行	SRQ を利用するため、機器イベント・ステータス・レジスタのビット 8（校正／補正データ測定終了）が有効になるように設定し、サービス・リクエスト有効レジスタのビット 2 を 1 にセットしています。
410 ～ 480 行	サブ・プログラム FNUser_cal を使用して、オープン／ショート／ロードのデータを測定しています。各測定後にエラーが検出された場合は、プログラムを終了します。
500 ～ 520 行	ユーザ校正係数を計算し、揮発性メモリに記憶しています。

530 ～ 540 行　　終了のメッセージを表示して、プログラムを終了しています。

580 ～ 920 行のユーザ校正用データ測定のサブ・プログラム FNUser_cal について説明します。

610 行　　ステータス・バイト・レジスタをクリアしています。

620 ～ 630 行　　Standard$ で指定された測定用の接続を促し、接続後に y キー、リターン・キーと入力されるのを待っています。

650 ～ 660 行　　SRQ 割り込みの分岐先を設定し、SRQ 割り込みを有効にしています。

670 ～ 740 行　　Standard$ で指定された、スタンダードの測定実行のコマンドを送っています。

760 行　　測定終了を待っています。

780 ～ 880 行　　測定中にエラーが発生しなかったか否かをチェックしています。エラーが発生していなかった場合は、測定完了のメッセージを表示後、サブ・プログラムの戻り値として 0 を返します。また、エラーが発生していた場合は、エラー・メッセージを表示し、データ測定中断のコマンド実行後、サブ・プログラムの戻り値として -1 を返します。

900 ～ 920 行　　630 行で、y キー以外を入力した場合の処理です。データ測定中断のコマンド実行後、サブ・プログラムの戻り値として -1 を返します。

980 ～ 1090 行のデータ入力用のサブ・プログラム Inp_data について説明します。

1000 行　　誤入力などによるエラー発生時に、入力開始行に戻って、再入力できるように設定しています。

1020 ～ 1030 行　　Mes$ で指定されたデータ値の入力を促し、値が入力されるのを待っています。

1040 ～ 1060 行　　入力された値を表示して、正しいか否かの入力（y ／ n キー）を待っています。

1070 行　　1060 行で y キー以外が入力された場合、入力開始行に戻ります。

例 4-2　ユーザ校正用データの測定

```
10     DIM Input_val$[9],Buff$[9],Adapter$[9]
20     REAL Open_g,Open_c,Short_r,Short_l,Load_r,Load_l
30     INTEGER Scode,Err_no
40     CLEAR SCREEN
50     IF SYSTEM$("SYSTEM ID")="HP4294A" THEN
60       ASSIGN @Hp4294a TO 800
70       Scode=8
80     ELSE
90       ASSIGN @Hp4294a TO 717
100      Scode=7
110    END IF
120    Cal_point$="USER"
130    !
140    ! Initial Setting
150    !
160    OUTPUT @Hp4294a;"PRES"
170    OUTPUT @Hp4294a;"*OPC?"
180    ENTER @Hp4294a;Buff$
190    OUTPUT @Hp4294a;"CALP ";Cal_point$
200    !
210    ! Entry Standard Value
220    !
230    CALL Inp_data("Open(G)",Open_g)
240    CALL Inp_data("Open(C)",Open_c)
250    CALL Inp_data("Short(R)",Short_r)
260    CALL Inp_data("Short(L)",Short_l)
270    CALL Inp_data("Load(R)",Load_r)
280    CALL Inp_data("Load(L)",Load_l)
290    OUTPUT @Hp4294a;"DCALOPENG ";Open_g
300    OUTPUT @Hp4294a;"DCALOPENC ";Open_c/1.E-15
310    OUTPUT @Hp4294a;"DCALSHORR ";Short_r
320    OUTPUT @Hp4294a;"DCALSHORL ";Short_l
330    OUTPUT @Hp4294a;"DCALLOADR ";Load_r
340    OUTPUT @Hp4294a;"DCALLOADL ";Load_l
350    !
360    ! Data Measurement
370    !
380    OUTPUT @Hp4294a;"ESNB 256"
390    OUTPUT @Hp4294a;"*SRE 4"
400    !
410    Result=FNUser_cal(@Hp4294a,Scode,"Open")
420    IF Result<>0 THEN Prog_end
430    !
440    Result=FNUser_cal(@Hp4294a,Scode,"Short")
450    IF Result<>0 THEN Prog_end
460    !
470    Result=FNUser_cal(@Hp4294a,Scode,"Load")
480    IF Result<>0 THEN Prog_end
490    !
500    OUTPUT @Hp4294a;"CALDON"
510    OUTPUT @Hp4294a;"*OPC?"
520    ENTER @Hp4294a;Buff$
530    PRINT "All Data Measurement Complete"
540 Prog_end:  END
550    !
```

```
560    ! User Calibration Data Measurement Function
570    !
580  DEF FNUser_cal(@Hp4294a,INTEGER Scode,Standard$)
590    DIM Inp_char$[9],Err_mes$[50]
600    INTEGER Err_no
610    OUTPUT @Hp4294a;"*CLS"
620    PRINT "Set "&Standard$&"-Connection"
630    INPUT "OK? [Y/N]",Inp_char$
640    IF UPC$(Inp_char$)="Y" THEN
650      ON INTR Scode GOTO Meas_end
660      ENABLE INTR Scode;2
670      SELECT Standard$
680        CASE "Open"
690          OUTPUT @Hp4294a;"CALA"
700        CASE "Short"
710          OUTPUT @Hp4294a;"CALB"
720        CASE "Load"
730          OUTPUT @Hp4294a;"CALC"
740      END SELECT
750      PRINT "Now measuring..."
760 Meas_wait:  GOTO Meas_wait
770 Meas_end:  !
780      OUTPUT @Hp4294a;"OUTPERRO?"
790      ENTER @Hp4294a;Err_no,Err_mes$
800      IF Err_no=0 THEN
810        PRINT Standard$&" Data Measurement Complete"
820        RETURN 0
830      ELSE
840        PRINT "Error: "&Err_mes$
850        PRINT "Program Interruption"
860        OUTPUT @Hp4294a;"CALQUI"
870        RETURN -1
880      END IF
890    ELSE
900      PRINT "Program Interruption"
910      OUTPUT @Hp4294a;"CALQUI"
920      RETURN -1
930    END IF
940  FNEND
950    !
960    ! Data Input Function
970    !
980  SUB Inp_data(Mes$,Inp_val)
990    DIM Inp_char$[30]
1000   ON ERROR GOTO Inp_start
1010 Inp_start:!
1020   PRINT "Input "&Mes$
1030   INPUT "Value?",Inp_char$
1040   Inp_val=VAL(UPC$(Inp_char$))
1050   PRINT "Input value: ";Inp_val
1060   INPUT "OK? [Y/N]",Inp_char$
1070   IF UPC$(Inp_char$)<>"Y" THEN Inp_start
1080   OFF ERROR
1090 SUBEND
```

フィクスチャ補正

フィクスチャ補正機能のオープン／ショート／ロード補正のオン／オフ設定には、以下のコマンドを使用します。オープン／ショート／ロード補正を、それぞれ別々に設定できます。ただし、補正係数が保存されていない場合は、オンに設定できません。

- “COMST{A|B|C}”（284 ページ）

フィクスチャ補正機能のオープン／ショート／ロード補正における、各補正係数計算用のオープン／ショート／ロード・データを測定するには、以下のコマンドを使用します。これらのコマンドを実行すると、データが測定された補正のフィクスチャ補正係数が計算され、揮発性メモリ（RAM）に保存されます。さらに、データが測定された補正機能がオンに設定されます。

- “COM{A|B|C}”（283 ページ）

注記

ユーザ校正およびフィクスチャ補正のデータは、4294A が用意している固定の測定点（固定測定点）、もしくはコマンド実行時の掃引設定の測定点（ユーザ測定点）で測定されます。前者の測定点の場合、掃引設定の測定点における校正／補正係数は、補間により求められます。データ測定時の測定点の選択には、“CALP”（277 ページ）コマンドを使用します。

また、これらのデータ測定時に使用するスタンダードの値を設定するには、以下のコマンドを使用します。

- “DCOMOPEN{G|C}”（295 ページ）
- “DCOMSHOR{R|L}”（296 ページ）
- “DCOMLOAD{R|L}”（294 ページ）

測定したオープン／ショート／ロード・データを読み出す場合には、以下のコマンドを使用します。

- “OUTPCOMC{1-3}?”（376 ページ）

オープン／ショート／ロード・データ（上記コマンドで読み出されたデータなど）を入力してフィクスチャ補正係数の計算に用いることができます。データの入力には以下のコマンドを使用します。これらのコマンドを実行すると、データが入力された補正のフィクスチャ補正係数が計算され、揮発性メモリ（RAM）に保存されます。さらに、データが測定された補正機能がオンに設定されます。

- “INPUCOMC{1-3}”（323 ページ）

注記

フィクスチャ補正係数の計算には、データ測定時のスタンダード値が必要ですので、スタンダード値を設定した後にデータを入力してください。

注記

入力データ取得時のデータ測定点設定（固定測定点、ユーザ測定点）と同一に設定した後に、データを入力してください。さらに、ユーザ測定点の場合は、掃引の設定をデータ測定時の測定点と同一にした後に、データを入力してください。

例 4-3 にフィクスチャ補正係数計算用データの測定プログラム例を示します。このプログラムは、サンプル・プログラム・ディスクに com_meas.bas というファイル名で保存されています。

このプログラムは、オープン／ショート／ロードの各スタンダードの値を入力後、4294A が用意している固定の測定点で、オープン／ショート／ロードの各データを測定し、測定したデータとスタンダードの入力値を、それぞれ COM_DATA と STD_VAL というファイル名で、フラッシュ・ディスク（不揮発性メモリ・ディスク）上に保存します。

60 ～ 150 行　外部コントローラとインスツゥルメント BASIC の識別をして、GPIB アドレス、セレクト・コードを設定しています。インスツゥルメント BASIC の場合は、記憶装置をフラッシュ・メモリに設定しています。

160 ～ 180 行　データ測定点選択、測定データの保存ファイル名、およびスタンダード値の保存ファイル名を、変数の Cal_point$、File$、Std_file$ にそれぞれ代入しています。

220 ～ 250 行　リセットした後に、データ測定点を Cal_point$ に設定しています。

290 ～ 340 行　サブ・プログラム Inp_data を使用して、オープン／ショート／ロードの各スタンダードの値をユーザからの入力により取得しています。

350 ～ 400 行　入力された各スタンダードの値を設定しています。オープン・スタンダードのキャパシタンス値は、フェムト・ファラドの単位で設定する必要があるので、変換してから設定しています。

440 ～ 450 行　SRQ を利用するため、機器イベント・ステータス・レジスタのビット 8（校正／補正データ測定終了）が有効になるように設定し、サービス・リクエスト有効レジスタのビット 2 を 1 にセットしています。

470 ～ 540 行　サブ・プログラム FNFixt_comp を使用して、オープン／ショート／ロードのデータを測定しています。

580 ～ 740 行　データ転送フォーマットを IEEE 64 ビット浮動小数点フォーマットに設定し、オープン／ショート／ロードの各データを読み出して、それぞれ配列 Com_o(*)、Com_s(*)、Com_l(*) に格納しています。

790 ～ 810 行　File$ という名前のファイルが既に存在する場合、そのファイルを消しています。

830 ～ 860 行　File$ という名前のファイルを作成し、そのファイルに配列 Com_o(*)、Com_s(*)、Com_l(*) に格納されたデータを書き込んでいます。

880 ～ 900 行　Std_file$ という名前のファイルが既に存在する場合、そのファイルを消しています。

910 ～ 950 行　Std_file$ という名前のファイルを作成し、そのファイルにオープン／ショート／ロードの各スタンダードの値を書き込んでいます。

970 ～ 980 行　終了のメッセージを表示して、プログラムを終了しています。

1020 ～ 1280 行のフィクスチャ補正用データ測定のサブ・プログラム FNFixt_comp について説明します。

1050 行　ステータス・バイト・レジスタ、機器イベント・ステータス・レジスタをクリアしています。

1060 ～ 1070 行　Standard$ で指定された測定用の接続を促し、接続後に y キー、リターン・キーと入力されるのを待っています。

1090 ～ 1100 行　SRQ 割り込みの分岐先を設定し、SRQ 割り込みを有効にしています。

1110 ～ 1180 行　Standard$ で指定された、スタンダードの測定実行のコマンドを送っています。

1200 行　測定終了を待っています。

1220 ～ 1230 行　測定完了のメッセージを表示後、サブ・プログラムの戻り値として 0 を返します。

1250 ～ 1260 行　1070 行で、y キー以外を入力した場合の処理です。サブ・プログラムの戻り値として -1 を返します。

サブ・プログラム Inp_data については例 4-2（60 ページ）を参照してください。

例 4-3　フィクスチャ補正用データの測定

```
10    DIM Adapter$[9],Buff$[9],File$[20],Std_file$[20],Cal_point$[9],Size$[9]
20    DIM Com_o(1:100,1:2),Com_s(1:100,1:2),Com_l(1:100,1:2)
30    REAL Open_g,Open_c,Short_r,Short_l,Load_r,Load_l
40    INTEGER Result,Scode
50    CLEAR SCREEN
60    IF SYSTEM$("SYSTEM ID")="HP4294A" THEN
70      ASSIGN @Hp4294a TO 800
80      ASSIGN @Binary TO 800;FORMAT OFF
90      MASS STORAGE IS ":INTERNAL1,5"
100     Scode=8
110   ELSE
120     ASSIGN @Hp4294a TO 717
130     ASSIGN @Binary TO 717;FORMAT OFF
140     Scode=7
150   END IF
160   Cal_point$="FIXED"
170   File$="COM_DATA"
180   Std_file$="STD_VAL"
190   !
200   ! Initial Setting
210   !
220   OUTPUT @Hp4294a;"PRES"
230   OUTPUT @Hp4294a;"*OPC?"
240   ENTER @Hp4294a;Buff$
250   OUTPUT @Hp4294a;"CALP ";Cal_point$
260   !
270   ! Entry Standard Value
280   !
290   CALL Inp_data("Open(G)",Open_g)
300   CALL Inp_data("Open(C)",Open_c)
310   CALL Inp_data("Short(R)",Short_r)
320   CALL Inp_data("Short(L)",Short_l)
330   CALL Inp_data("Load(R)",Load_r)
```

```
340     CALL Inp_data("Load(L)",Load_l)
350     OUTPUT @Hp4294a;"DCOMOPENG ";Open_g
360     OUTPUT @Hp4294a;"DCOMOPENC ";Open_c/1.E-15
370     OUTPUT @Hp4294a;"DCOMSHORR ";Short_r
380     OUTPUT @Hp4294a;"DCOMSHORL ";Short_l
390     OUTPUT @Hp4294a;"DCOMLOADR ";Load_r
400     OUTPUT @Hp4294a;"DCOMLOADL ";Load_l
410     !
420     ! Data Measurement
430     !
440     OUTPUT @Hp4294a;"ESNB 256"
450     OUTPUT @Hp4294a;"*SRE 4"
460     !
470     Result=FNFixt_comp(@Hp4294a,Scode,"Open")
480     IF Result<>0 THEN Prog_end
490     !
500     Result=FNFixt_comp(@Hp4294a,Scode,"Short")
510     IF Result<>0 THEN Prog_end
520     !
530     Result=FNFixt_comp(@Hp4294a,Scode,"Load")
540     IF Result<>0 THEN Prog_end
550     !
560     ! Data Reading
570     !
580     OUTPUT @Hp4294a;"FORM3"
590     !
600     OUTPUT @Hp4294a;"OUTPCOMC1?"
610     ENTER @Hp4294a USING "#,2A";Buff$
620     ENTER @Hp4294a USING "#,6A";Size$
630     ENTER @Binary;Com_o(*)
640     ENTER @Hp4294a USING "#,1A";Buff$
650     !
660     OUTPUT @Hp4294a;"OUTPCOMC2?"
670     ENTER @Hp4294a USING "#,8A";Buff$
680     ENTER @Binary;Com_s(*)
690     ENTER @Hp4294a USING "#,1A";Buff$
700     !
710     OUTPUT @Hp4294a;"OUTPCOMC3?"
720     ENTER @Hp4294a USING "#,8A";Buff$
730     ENTER @Binary;Com_l(*)
740     ENTER @Hp4294a USING "#,1A";Buff$
750     !
760     ! Data Saving
770     !
780     Data_size=VAL(Size$)*3
790     ON ERROR GOTO Skip_purge1
800     PURGE File$
810 Skip_purge1: OFF ERROR
820     PRINT "Compensation Data Save file: "&File$
830     CREATE File$,Data_size
840     ASSIGN @File TO File$;FORMAT OFF
850     OUTPUT @File;Com_o(*),Com_s(*),Com_l(*)
860     ASSIGN @File TO *
870     !
880     ON ERROR GOTO Skip_purge2
890     PURGE Std_file$
900 Skip_purge2: OFF ERROR
910     PRINT "Standard Value Save file: "&Std_file$
```

```
920     CREATE Std_file$,48
930     ASSIGN @File TO Std_file$;FORMAT OFF
940     OUTPUT @File;Open_g,Open_c,Short_r,Short_l,Load_r,Load_l
950     ASSIGN @File TO *
960     !
970     PRINT "All Data Measurement Complete"
980 Prog_end: END
990     !
1000    ! Fixture Compensation Data Measurement Function
1010    !
1020 DEF FNFixt_comp(@Hp4294a,INTEGER Scode,Standard$)
1030    DIM Inp_char$[9],Err_mes$[50]
1040    INTEGER Err_no
1050    OUTPUT @Hp4294a;"*CLS"
1060    PRINT "Set "&Standard$&"-Connection"
1070    INPUT "OK? [Y/N]",Inp_char$
1080    IF UPC$(Inp_char$)="Y" THEN
1090      ON INTR Scode GOTO Meas_end
1100      ENABLE INTR Scode;2
1110      SELECT Standard$
1120        CASE "Open"
1130          OUTPUT @Hp4294a;"COMA"
1140        CASE "Short"
1150          OUTPUT @Hp4294a;"COMB"
1160        CASE "Load"
1170          OUTPUT @Hp4294a;"COMC"
1180      END SELECT
1190      PRINT "Now measuring..."
1200 Meas_wait: GOTO Meas_wait
1210 Meas_end: !
1220      PRINT Standard$&" Data Measurement Complete"
1230      RETURN 0
1240    ELSE
1250      PRINT "Program Interruption"
1260      RETURN -1
1270    END IF
1280 FNEND
1290    !
1300    ! Data Input Function
1310    !
1320 SUB Inp_data(Mes$,Inp_val)
1330    DIM Inp_char$[30]
1340    ON ERROR GOTO Inp_start
1350 Inp_start:!
1360    PRINT "Input "&Mes$
1370    INPUT "Value?",Inp_char$
1380    Inp_val=VAL(UPC$(Inp_char$))
1390    PRINT "Input value: ";Inp_val
1400    INPUT "OK? [Y/N]",Inp_char$
1410    IF UPC$(Inp_char$)<>"Y" THEN Inp_start
1420    OFF ERROR
1430 SUBEND
```

例 4-4 にフィクスチャ補正用データを入力して使用するプログラム例を示します。このプログラムは、サンプル・プログラム・ディスクに com_inpu.bas というファイル名で保存されています。

このプログラムは、例 4-3 のプログラムで保存されたファイル（COM_DATA と STD_VAL）から、オープン／ショート／ロードの各データとスタンダード値を読み出して設定し、フィクスチャ補正機能を有効にします。

50 ～ 140 行　外部コントローラとインスツゥルメント BASIC の識別をして、GPIB アドレス、セレクト・コードを設定しています。インスツゥルメント BASIC の場合は、記憶装置をフラッシュ・ディスクに設定しています。

150 ～ 180 行　データ測定点選択、補正データ測定点数（固定測定点の場合は 100 点）、データ読み出しファイル名、スタンダード値読み出しファイル名を、変数の Cal_point$、Point、File$、Std_file$ にそれぞれ代入しています。

220 ～ 250 行　リセットした後に、データ測定点を Cal_point$ に設定しています。

290 ～ 310 行　File$ という名前のファイルから、例 4-3 で書き込んだ順番でオープン／ショート／ロードの補正用データを読み出し、配列 Com_o(*)、Com_s(*)、Com_l(*) にそれぞれ格納しています。

330 ～ 350 行　Std_file$ という名前のファイルから、例 4-3 で書き込んだ順番でスタンダード値を読み出し、変数の Open_g、Open_c、Short_r、Short_l、Load_r、Load_l にそれぞれ格納しています。

390 ～ 440 行　各スタンダードの値を Open_g、Open_c、Short_r、Short_l、Load_r、Load_l に設定しています。オープン・スタンダードのキャパシタンス値は、フェムト・ファラドの単位で設定する必要があるので、変換してから設定しています。

480 行　データ転送フォーマットを IEEE 64 ビット浮動小数点フォーマットに設定しています。

490 行　Point からデータ・サイズを計算（1 測定点当たり 2 つの値を持ち、1 つの値は 8 バイト）し、データ転送時のヘッダを作成しています。

510 ～ 580 行　オープン／ショート／ロードの補正用データを入力しています。データが入力されると、フィクスチャ補正機能のオープン／ショート／ロード補正がオンになります。

例 4-4　フィクスチャ補正用データの入力

```
10      DIM Header$[9],Cal_point$[9],File$[20],Std_file$[20]
20      DIM Com_o(1:100,1:2),Com_s(1:100,1:2),Com_l(1:100,1:2)
30      REAL Open_g,Open_c,Short_r,Short_l,Load_r,Load_l
40      INTEGER Scode,Point
50      IF SYSTEM$("SYSTEM ID")="HP4294A" THEN
60        ASSIGN @Hp4294a TO 800
70        ASSIGN @Binary TO 800;FORMAT OFF
80        MASS STORAGE IS ":INTERNAL1,5"
90        Scode=8
100     ELSE
110       ASSIGN @Hp4294a TO 717
```

```
120       ASSIGN @Binary TO 717;FORMAT OFF
130       Scode=7
140     END IF
150     Cal_point$="FIXED"
160     Point=100
170     File$="COM_DATA"
180     Std_file$="STD_VAL"
190     !
200     ! Initial Setting
210     !
220     OUTPUT @Hp4294a;"PRES"
230     OUTPUT @Hp4294a;"*OPC?"
240     ENTER @Hp4294a;Buff$
250     OUTPUT @Hp4294a;"CALP ";Cal_point$
260     !
270     ! Load Data
280     !
290     ASSIGN @File TO File$
300     ENTER @File;Com_o(*),Com_s(*),Com_l(*)
310     ASSIGN @File TO *
320     !
330     ASSIGN @File TO Std_file$
340     ENTER @File;Open_g,Open_c,Short_r,Short_l,Load_r,Load_l
350     ASSIGN @File TO *
360     !
370     ! Define Standard Value
380     !
390     OUTPUT @Hp4294a;"DCOMOPENG ";Open_g
400     OUTPUT @Hp4294a;"DCOMOPENC ";Open_c/1.E-15
410     OUTPUT @Hp4294a;"DCOMSHORR ";Short_r
420     OUTPUT @Hp4294a;"DCOMSHORL ";Short_l
430     OUTPUT @Hp4294a;"DCOMLOADR ";Load_r
440     OUTPUT @Hp4294a;"DCOMLOADL ";Load_l
450     !
460     ! Input Compensation Data
470     !
480     OUTPUT @Hp4294a;"FORM3"
490     Header$="#6"&IVAL$(Point*2*8,10)
500     !
510     OUTPUT @Hp4294a;"INPUCOMC1 "&Header$;
520     OUTPUT @Binary;Com_o(*),END
530     !
540     OUTPUT @Hp4294a;"INPUCOMC2 "&Header$;
550     OUTPUT @Binary;Com_s(*),END
560     !
570     OUTPUT @Hp4294a;"INPUCOMC3 "&Header$;
580     OUTPUT @Binary;Com_l(*),END
590     !
600     END
```

ポート延長補正

アダプタ設定で 7mm または PROBE を選択した場合に、アダプタにケーブルを接続して延長する時は、ポート延長補正機能で、ポート延長による遅延時間を補正できます。ポート延長補正機能のオン／オフの設定には、以下のコマンドを使用します。

- “PORE”（403 ページ）

ポート延長補正機能オンの場合の補正量は、遅延時間または遅延時間を電気長に換算した値（遅延時間 × 光速）で設定できます。補正量の設定には、以下のコマンドを使用します。

- “PORTZ”（404 ページ）
- “PORTL”（404 ページ）

第 5 章　測定開始（トリガ）と測定終了（掃引終了）検出

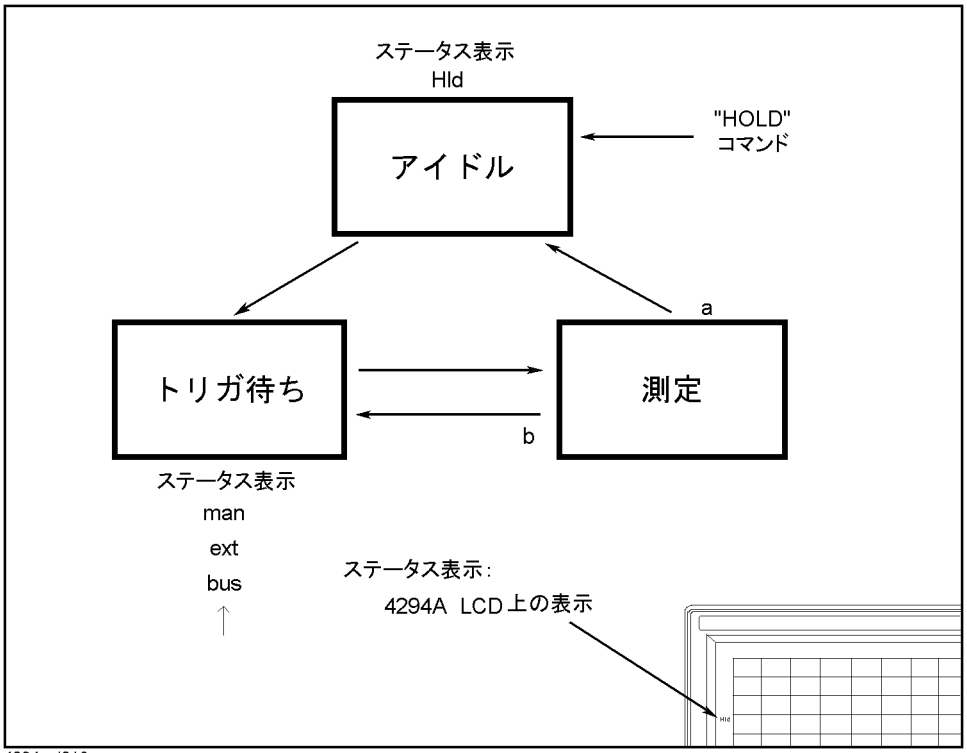
本章では、トリガを掛けて測定を開始する方法と測定の終了を検出する方法について説明します。

測定のトリガ（測定開始）

トリガ・システム

4294A のトリガ・システムには、図 5-1 に示すように、「アイドル」、「トリガ待ち」、「測定」の 3 つの状態（ステート）があります。

図 5-1　トリガ・システム



4294apj016

以下に、トリガ・システムの状態遷移について説明します。

以下のコマンドが実行されると、アイドル状態に遷移します。

・ “HOLD”（321 ページ）

以下のコマンドで掃引回数が設定されると、トリガ待ち状態に遷移します。

コマンド	測定回数
“SING”（439 ページ）	1 回
“NUMG”（366 ページ）	指定回
“CONT”（284 ページ）	連続（“HOLD”、“SING”、“NUMG” が実行されるまで）

トリガ待ち状態の場合に、トリガが掛けられると測定状態に遷移し、測定（掃引）を行います。トリガを掛ける方法は、トリガ・ソースの設定により異なります。トリガ・ソースの設定には、以下のコマンドを使用します。

・ “TRGS”（461 ページ）

トリガ・ソース設定	トリガの掛け方
内部トリガ（INT）	内部トリガで自動的に掛かります。
外部トリガ（EXT）	リア・パネルの EXT TRIGGER 端子から、トリガ信号を入力すると、トリガが掛かります。
GPIB ／ LAN トリガ（BUS）	“*TRG”（263 ページ）コマンド、または HP BASIC コマンドの TRIGGER が実行されると、トリガが掛かります。
手動トリガ（MAN）	フロント・パネルで、次のキー操作を行うとトリガが掛かります。[**Trigger**]-**SOURCE[]-MANUAL**

掃引終了後の状態遷移は、掃引回数の設定によって異なります。

1 回　　アイドル状態に遷移します。（図 5-1 の a）

指定回　　指定回の掃引終了まで、トリガ待ち状態への遷移を繰り返します。（図 5-1 の b）
指定回の掃引が終了すると、アイドル状態に遷移します。（図 5-1 の a）

連続　　トリガ待ち状態への遷移を繰り返します。（図 5-1 の b）

測定のトリガ

連続で測定する（連続して自動的にトリガを掛ける）

手順 1. “TRGS”コマンドで、トリガ・ソースを内部トリガに設定します。

手順 2. “CONT”コマンドで、掃引設定を連続掃引に設定します。

任意のタイミングで測定する（外部コントローラからトリガを掛ける）

手順 1. “TRGS”コマンドで、トリガ・ソースを内部トリガに設定します。

手順 2. 任意のタイミングで、“SING”、または “NUMG”コマンドで、1 回または、指定回の掃引を実行します。

または

手順 1. “TRGS”コマンドで、トリガ・ソースを GPIB ／ LAN トリガに設定します。

手順 2. “CONT”コマンドで、掃引設定を連続掃引に設定します。

手順 3. 任意のタイミングで、“*TRG”（263 ページ）コマンド、または HP BASIC コマンドの TRIGGER を実行（グループ実行トリガを実行）します。

注記　グループ実行トリガ（GET）は、コントローラに接続された全てのトリガ可能な機器に、同時にトリガを掛ける場合に実行します。

掃引終了待ち（測定終了検出）

ステータス・レジスタの利用

4294A の状態はステータス・レジスタを通して検出することができます。掃引終了は、機器イベント・ステータス・レジスタに示されます。このレジスタの情報を使って、プログラムで掃引終了を検出するには、SRQ（サービス・リクエスト）を利用します。

SRQ を利用して掃引終了を検出する場合は、以下のコマンドを使用します。

- “*SRE”（262 ページ）
- “ESNB”（316 ページ）

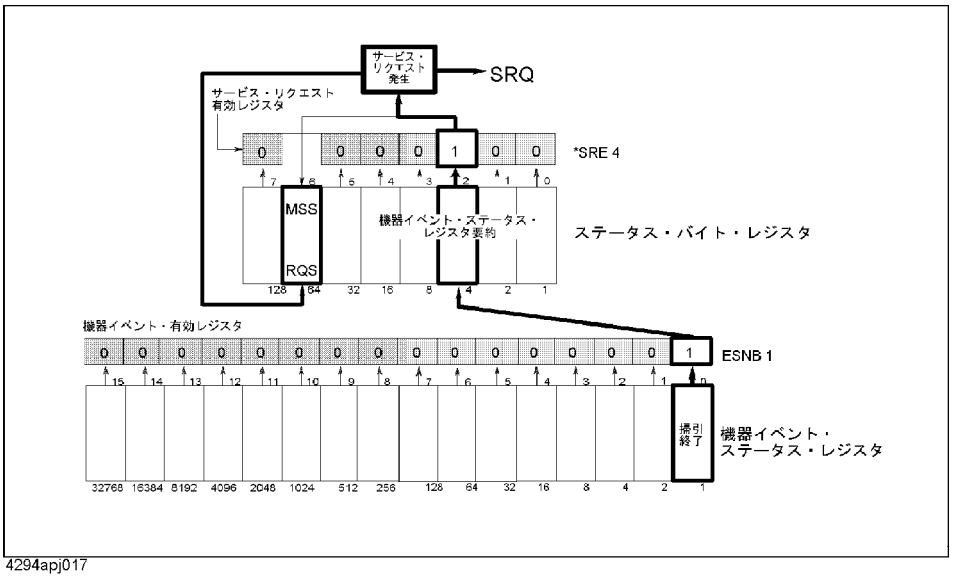
以下に手順を説明します。

手順 1. 機器イベント・ステータス・レジスタの掃引終了ビットが“1”にセットされると 4294A が SRQ を発生するように設定します。

手順 2. トリガを掛け、掃引を開始します。

手順 3. SRQ が発生した時点でプログラムの割り込み処理をします。

図 5-2　SRQ 発生シーケンス（掃引終了時）



4294apj017

例 5-1 に SRQ を利用した掃引終了検出のプログラム例を示します。このプログラムは、サンプル・プログラム・ディスクに swp_srq.bas というファイル名で保存されています。

このプログラムは、掃引アベレージング回数を 4 に設定し、SRQ の設定を行った後、掃引を 4 回行います。そして、掃引終了の SRQ が発生した時点で終了のメッセージを表示してプログラムを終了します。

30 ～ 90 行　　外部コントローラとインスツゥルメント BASIC の識別をして、GPIB アドレス、セレクト・コードを設定しています。

110 ～ 130 行　　トリガ・ソースを内部トリガに設定し、掃引アベレージング回数を 4 に設定しています。

150 ～ 160 行　　機器イベント・ステータス・レジスタのビット 0（掃引終了ビット）が有効になるように設定し、サービス・リクエスト有効レジスタのビット 2 を 1 に設定しています。

注記

アダプタ設定、ユーザ校正、およびフィクスチャ補正用のデータを測定する際の測定終了を示すビットは、掃引終了ビットとは別に用意されています。これらの終了を検出する場合は、機器イベント・ステータス・レジスタのビット 8 が有効になるように設定します。

170 ～ 190 行　　ステータス・バイト・レジスタ、機器イベント・ステータス・レジスタをクリアしています。

210 ～ 220 行　　SRQ 割り込みの分岐先を設定し、SRQ 割り込みを有効にしています。

230 行　　掃引を 4 回行うようにコマンドを実行しています。

250 行　　掃引終了を待っています。

260 行　　掃引終了のメッセージを表示しています。

例 5-1　SRQ を利用した掃引終了検出

```
10     DIM Buff$[9]
20     INTEGER Scode
30     IF SYSTEM$("SYSTEM ID")="HP4294A" THEN
40       ASSIGN @Hp4294a TO 800
50       Scode=8
60     ELSE
70       ASSIGN @Hp4294a TO 717
80       Scode=7
90     END IF
100    !
110    OUTPUT @Hp4294a;"TRGS INT"
120    OUTPUT @Hp4294a;"AVERFACT 4"
130    OUTPUT @Hp4294a;"AVER ON"
140    !
150    OUTPUT @Hp4294a;"ESNB 1"
160    OUTPUT @Hp4294a;"*SRE 4"
170    OUTPUT @Hp4294a;"*CLS"
180    OUTPUT @Hp4294a;"*OPC?"
190    ENTER @Hp4294a;Buff$
200    !
210    ON INTR Scode GOTO Swp_end
220    ENABLE INTR Scode;2
230    OUTPUT @Hp4294a;"NUMG 4"
240    PRINT "Waiting..."
250 Swp_wait:  GOTO Swp_wait
260 Swp_end:  PRINT "Sweep Complete"
270    END
```

*OPC? コマンドの利用

“SING”（439 ページ）、“NUMG”（366 ページ）コマンドは、掃引終了で実行終了となるオーバラップ・コマンドです。したがって、これらのコマンドで掃引を開始した場合は、以下のコマンドで掃引終了を検出できます。

・ “*OPC?”（261 ページ）

例 5-2 に “*OPC?” コマンドを利用した掃引終了検出のプログラム例を示します。このプログラムは、サンプル・プログラム・ディスクに swp_opc.bas というファイル名で保存されています。

このプログラムは、“SING” コマンドで掃引を開始後、“*OPC?” コマンドで “SING” コマンドの実行終了（1 回掃引終了）を待って、掃引終了時点でメッセージを表示してプログラムを終了します。

20 ～ 60 行	外部コントローラとインスツゥルメント BASIC の識別をして、GPIB アドレスを設定しています。
80 行	トリガ・ソースを内部トリガに設定しています。
90 行	1 回掃引を開始しています。
110 ～ 120 行	“*OPC?” コマンドを実行し、1 が読み出される（掃引が終了する）のを待っています。
130 行	掃引終了のメッセージを表示しています。

例 5-2　“*OPC?” コマンドを利用した掃引終了検出

```
10     DIM Buff$[9]
20     IF SYSTEM$("SYSTEM ID")="HP4294A" THEN
30       ASSIGN @Hp4294a TO 800
40     ELSE
50       ASSIGN @Hp4294a TO 717
60     END IF
70     !
80     OUTPUT @Hp4294a;"TRGS INT"
90     OUTPUT @Hp4294a;"SING"
100    PRINT "Waiting..."
110    OUTPUT @Hp4294a;"*OPC?"
120    ENTER @Hp4294a;Buff$
130    PRINT "Sweep Complete"
140    END
```

待ち時間の挿入

4294A が掃引終了するまでの時間だけ、コントローラを待機（例えば、HP BASIC の場合は WAIT コマンドを使用します）させます。この方法は、簡単ですが、待ち時間を適切に設定しないと、思わぬエラーを起こす可能性があります。

第 6 章　測定データの読み出し／書き込み

本章では、測定データの読み出し／書き込み方法について解説します。また、レベル・モニタ結果、リミット・テスト結果の読み出し方法についても解説します。

データ転送フォーマット

4294A から測定条件の設定値などを読み出す（例えば、“STAR?”で掃引スタート点を読み出す）場合のフォーマットは、データ転送フォーマットの設定に関わりなく、ASCII フォーマットです。

4294A から測定データや波形解析コマンド実行結果などを読み出す（例えば、“OUTPDTRC?”でデータ・トレース配列を読み出す）場合のフォーマットは、ASCII フォーマット（初期設定）の他にバイナリ・フォーマットを選択できます。バイナリ・フォーマットには、IEEE 32 ビット浮動小数点フォーマット、IEEE 64 ビット浮動小数点フォーマット、MS-DOS パーソナル・コンピュータ・フォーマットがあり、使用するコントローラに合わせて、これらの中から選択できます。データ転送フォーマットの選択には、以下のコマンドを使用します。

データ転送フォーマット	コマンド
IEEE 32 ビット浮動小数点フォーマット	“FORM2”（318 ページ）
IEEE 64 ビット浮動小数点フォーマット	“FORM3”（318 ページ）
ASCII フォーマット（初期設定）	“FORM4”（319 ページ）
MS-DOS パーソナル・コンピュータ・フォーマット	“FORM5”（319 ページ）

ASCII フォーマット（フォーム 4）

ASCII データ転送フォーマットでデータを読み出す場合、数値は以下のいずれかに該当するフォーマットの ASCII バイトとして転送されます。各数値は IEEE488.2 の使用に従って、カンマ (,) で区切られます。

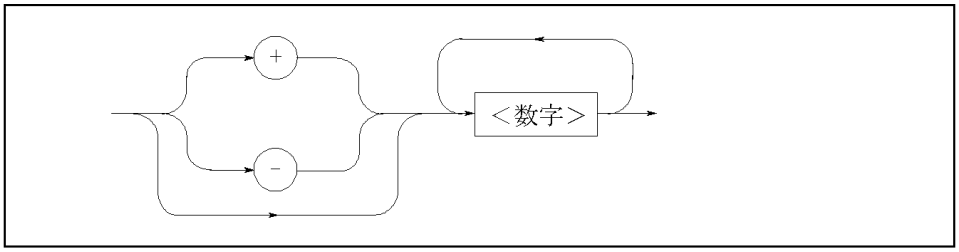
注記

各数値データの文字列の長さは、それぞれ異なります。したがって、読み出された数値データの文字列から各データを切り出す際、カンマは一定の位置に出現するわけではないという点に注意してください。

- 整数フォーマット

  図 6-1 に示すフォーマットです。数値は整数で表現されます。例えば、201 という数値の表現は“+201”や“201”です。

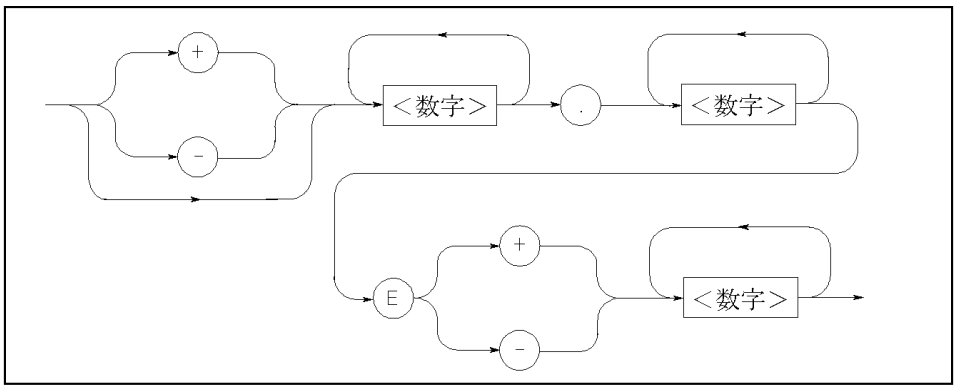
図 6-1　整数フォーマット



・ 浮動小数点フォーマット

図 6-2 に示すフォーマットです。数値は浮動小数点で表現されます。例えば、1000 という数値の表現は“1.0E3”です。

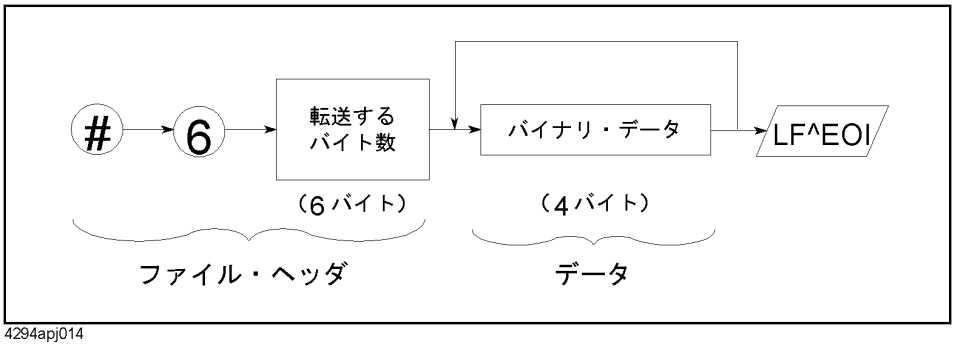
図 6-2 浮動小数点フォーマット



IEEE 32 ビット浮動小数点フォーマット（フォーム 2）

このフォーマットでは、4 バイトで 1 つの数値を表します。したがって、201 個分の測定値を転送する場合のデータ長は、1,608 バイト（1 測定点あたり 2 個のデータ）になります。数値は図 6-3 に示すフォーマットで転送されます。

図 6-3 IEEE 32 ビット浮動小数点データ転送フォーマット

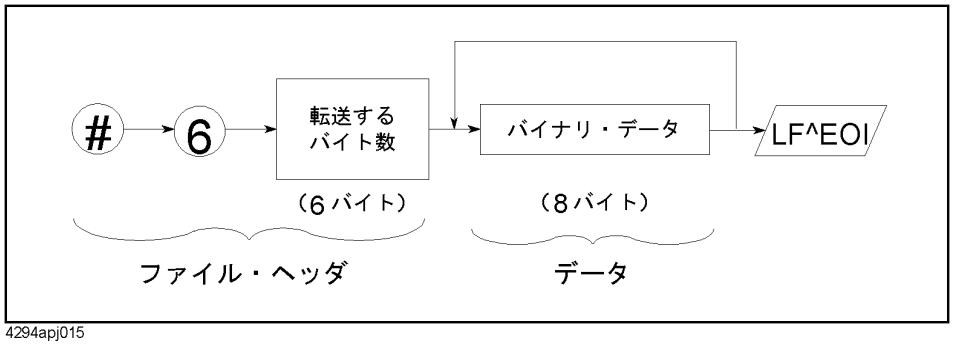


4294apj014

IEEE 64 ビット浮動小数点フォーマット（フォーム 3）

このフォーマットでは、8 バイトで 1 つの数字を表します。したがって、201 点分の測定値を転送する場合のデータ長は、3,216 バイト（1 測定点あたり 2 個のデータ）になります。数値は図 6-4 に示すフォーマットで転送されます。

図 6-4 IEEE 64 ビット浮動小数点データ転送フォーマット



4294apj015

MS-DOS パーソナル・コンピュータ・フォーマット（フォーム 5）

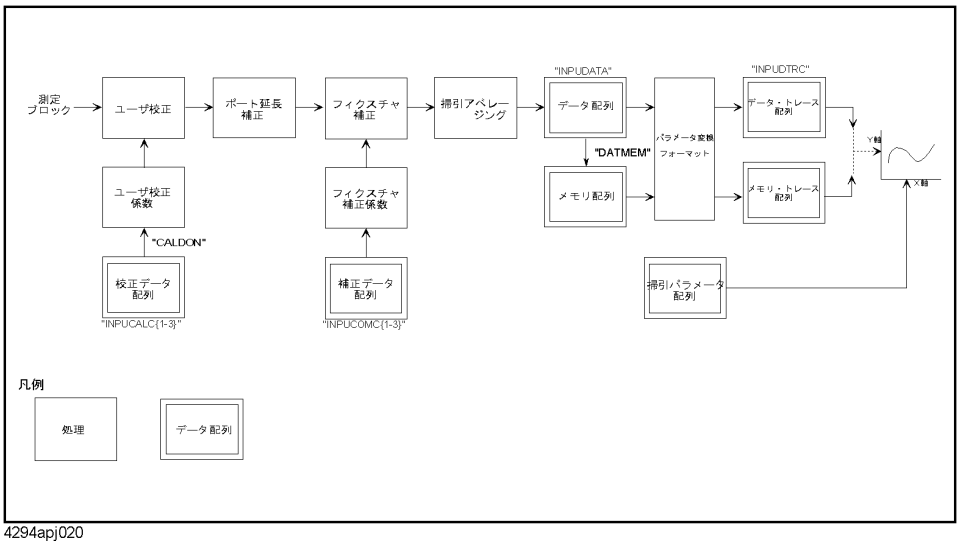
このフォーマットは、IEEE 32 ビット浮動小数点フォーマットと同じですが、データのバイトの順番が IEEE 32 ビット浮動小数点フォーマットと逆です。このフォーマットは、MS-DOS を使用したコンピュータで利用すれば、データを再フォーマットする必要がありません。

内部データ処理

データ処理フロー

4294A 内部でのデータ処理フローの概要を図 6-5 に示します。

図 6-5 **4294A のデータ処理フロー**



4294apj020

図 6-5 の各内部データ配列について、以下に説明します。

内部データ配列

データ配列

データ配列には、測定データに対してユーザ校正、ポート延長補正、掃引アベレージング、フィクスチャ補正を行った結果が複素形式（R-X）で格納されています。データ配列の読み出し／書き込みには、以下のコマンドを使用します。

- “OUTPDATA?”（377 ページ）
- “OUTPDATAP?”（377 ページ）
- “INPUDATA”（323 ページ）

メモリ配列

メモリ配列には、“DATMEM”（287 ページ）コマンドを実行した時点のデータ配列のコピーが格納されています。メモリ配列の読み出しには、以下のコマンドを使用します。なお、書き込みはできません。

- “OUTPMEMO?”（387 ページ）
- “OUTPMEMOP?”（387 ページ）

データ・トレース配列

データ・トレース配列には、データ・トレースとして画面表示されるデータ、つまりデータ配列に対して測定パラメータ変換、データ演算が施された結果が格納されています。データのスカラ値、ベクトル値に関わらず、配列は複素形式で格納されます。したがって、データがスカラ値の場合、虚数部には 0 が格納されています。データ・トレース配列の読み出し／書き込みには、以下のコマンドを使用します。

- “OUTPDTRC?”（380 ページ）
- “OUTPDTRCP?”（381 ページ）
- “INPUDTRC”（324 ページ）

メモリ・トレース配列

メモリ・トレース配列には、メモリ・トレースとして画面表示されるデータ、つまりメモリ配列に対してパラメータ変換が施された結果が格納されています。メモリ・トレース配列の読み出しには、以下のコマンドを使用します。なお、書き込みはできません。

- “OUTPMTRC?”（390 ページ）
- “OUTPMTRCP?”（391 ページ）

校正データ配列

校正データ配列には、ユーザ校正係数の計算に使用されるオープン／ショート／ロードの測定データが複素形式で格納されています。オープン／ショート／ロードの各測定データ用に 3 つの配列があります。

配列番号*1	格納されているデータ
1	ユーザ校正係数計算用のオープン測定データ（G-B）
2	ユーザ校正係数計算用のショート測定データ（R-X）
3	ユーザ校正係数計算用のロード測定データ（R-X）

*1.この番号がコマンド末尾の数字に対応します。

校正データ配列の読み出し／書き込みには、以下のコマンドを使用します。

- “OUTPCALC{1-3}?”（375 ページ）
- “INPUCALC{1-3}”（322 ページ）

全ての配列が書き込まれた時点で、校正係数が計算され、揮発性メモリ（RAM）に保存されます。

補正データ配列

補正データ配列には、フィクスチャ補正係数の計算に使用されるオープン／ショート／ロードの測定データが複素形式で格納されています。オープン／ショート／ロードの各測定データ用に 3 つの配列があります。

配列番号*1	格納されているデータ
1	フィクスチャ補正係数計算用のオープン測定データ（G-B）
2	フィクスチャ補正係数計算用のショート測定データ（R-X）
3	フィクスチャ補正係数計算用のロード測定データ（R-X）

*1.この番号がコマンド末尾の数字に対応します。

補正データ配列の読み出し／書き込みには、以下のコマンドを使用します。

- “OUTPCOMC{1-3}?”（376 ページ）
- “INPUCOMC{1-3}”（323 ページ）

掃引パラメータ配列

掃引パラメータ配列には、全ての測定点の掃引パラメータ値が格納されています。掃引パラメータ配列の読み出しには、以下のコマンドを使用します。なお、書き込みはできません。

- “OUTPSWPRM?”（396 ページ）
- “OUTPSWPRMP?”（396 ページ）

ファイル保存

内部データ配列は、ファイルにセーブ可能です。データを演算などの加工を行うことなく、一時的にファイルにセーブして、再度リコールすることのみが目的の場合は、セーブ／リコールの機能を利用すると簡単です。内部データ配列のセーブ／リコールには、以下のコマンドを使用します。また、セーブ／リコールについての詳細は、第 8 章 「測定結果／測定条件設定のセーブ／リコール」を参照してください。

- “SAVCAL”（418 ページ）
- “SAVDAT”（419 ページ）
- “SAVDTRC”（421 ページ）
- “SAVMEM”（422 ページ）
- “SAVMTRC”（422 ページ）
- “SAVDASC”（418 ページ）
- “SAVDDAT”（419 ページ）
- “RECD”（410 ページ）

注記

“SAVDS1P”（420 ページ）コマンドでデータ配列をタッチストーン形式でファイルにセーブできますが、リコールは行えません。

読み出し／書き込み方法

測定データの読み出し／書き込み

ASCII フォーマットでの読み出し／書き込み

例 6-1 に ASCII フォーマットでの読み出し／書き込みのプログラム例を示します。このプログラムは、サンプル・プログラム・ディスクに data_b2a.bas というファイル名で保存されています。

このプログラムは、ASCII フォーマットでトレース B のデータ・トレース配列を読み出し、トレース A のデータ・トレース配列に書き込みます。

30 ～ 70 行	外部コントローラとインスツゥルメント BASIC の識別をして、GPIB アドレスを設定しています。
90 行	測定点数（201 点）を変数の Nop に代入しています。
110 ～ 120 行	データ転送フォーマットを ASCII フォーマット、測定点数を Nop に設定しています。
140 ～ 150 行	トリガをホールドし、トレース A ／ B を別々の画面で表示するように設定しています。
160 ～ 190 行	アクティブ・トレースをトレース B に設定し、オート・スケールを実行した後、表示フォーマットを読み出し、変数の Fmt$ に代入しています。
210 ～ 220 行	トレース B のデータ・トレース配列を読み出し、Trc(*) に格納しています。
240 ～ 250 行	アクティブ・トレースをトレース A に設定し、表示フォーマットを Fmt$ に設定しています。
260 行	トレース A のデータ・トレース配列に、Trc(*) を書き込んでいます。
270 行	オート・スケールを実行しています。

例 6-1　ASCII フォーマットでのデータ・トレース配列の読み出し／書き込み

```
10      DIM Trc(1:201,1:2),Fmt$[9]
20      INTEGER Nop
30      IF SYSTEM$("SYSTEM ID")="HP4294A" THEN
40        ASSIGN @Hp4294a TO 800
50      ELSE
60        ASSIGN @Hp4294a TO 717
70      END IF
80      !
90      Nop=201
100     !
110     OUTPUT @Hp4294a;"FORM4"
120     OUTPUT @Hp4294a;"POIN ";Nop
130     !
140     OUTPUT @Hp4294a;"HOLD"
150     OUTPUT @Hp4294a;"SPLD ON"
160     OUTPUT @Hp4294a;"TRAC B"
```

```
170     OUTPUT @Hp4294a;"AUTO"
180     OUTPUT @Hp4294a;"FMT?"
190     ENTER @Hp4294a;Fmt$
200     !
210     OUTPUT @Hp4294a;"OUTPDTRC?"
220     ENTER @Hp4294a;Trc(*)
230     !
240     OUTPUT @Hp4294a;"TRAC A"
250     OUTPUT @Hp4294a;"FMT "&Fmt$
260     OUTPUT @Hp4294a;"INPUDTRC ";Trc(*)
270     OUTPUT @Hp4294a;"AUTO"
280     !
290     END
```

バイナリ・フォーマットでの読み出し／書き込み

例 6-2 にバイナリ・フォーマットでの読み出し／書き込みのプログラム例をに示します。このプログラムは、サンプル・プログラム・ディスクに mem2dat.bas というファイル名で保存されています。

このプログラムは、IEEE 64 ビット浮動小数点フォーマットでトレース A のメモリ・トレース配列を読み出し、データ・トレース配列に書き込みます。

30 ～ 90 行　外部コントローラとインスツゥルメント BASIC の識別をして、GPIB アドレスを設定しています。

110 ～ 120 行　アクティブ・トレースの設定、測定点数を変数の Act_trc$、Nop にそれぞれ代入しています。

140 ～ 150 行　データ転送フォーマットを IEEE 64 ビット浮動小数点フォーマット、測定点数を Nop にそれぞれ設定しています。

170 ～ 180 行　トリガをホールドし、アクティブ・トレースを Act_trc$ に設定しています。

190 ～ 200 行　エラー・キューをクリアした後、表示トレースをメモリ・トレースに設定しています。

210 ～ 220 行　エラー発生を確認しています。

240 行　エラー番号 34 のエラー（メモリ・トレースにデータが格納されてない時にメモリ・トレースを使用しようとした場合のエラー）が発生していた場合、エラー・メッセージを表示しています。この後、何もせずプログラムを終了します。

260 ～ 270 行　メモリ・トレース配列読み出しのコマンドを送り、ヘッダ部分を読み出して、変数の Header$ に代入しています。

280 行　メモリ・トレース配列を読み出し、Trc(*) に格納しています。バイナリ・データの場合、フォーマットしないで読み出す必要があるので、そのように設定された I/O パス（@Binary）を読み出しに使用します。

290 行　データの最後のターミネータ（LF^EOI）を読み出しています。

310 行　表示トレースをデータ・トレースに設定しています。

320 ～ 330 行　データ・トレース配列に、Trc(*) を書き込んでいます。まず、データ・トレース配列書き込みのコマンドにヘッダ部分の Header$ を加えて送り、続いてデータ部分の Trc(*) を送っています。データ部分を送る時は、フォーマットなしの I/O パス（@Binary）を使用しています。

例 6-2　バイナリ・フォーマットでのデータ・トレース配列の読み出し／書き込み

```
10      DIM Trc(1:201,1:2),Act_trc$[9],Err_mes$[50],Header$[9],Buff$[9]
20      INTEGER Err_no,Nop
30      IF SYSTEM$("SYSTEM ID")="HP4294A" THEN
40        ASSIGN @Hp4294a TO 800
50        ASSIGN @Binary TO 800;FORMAT OFF
60      ELSE
70        ASSIGN @Hp4294a TO 717
80        ASSIGN @Binary TO 717;FORMAT OFF
90      END IF
100     !
110     Act_trc$="A"
120     Nop=201
130     !
140     OUTPUT @Hp4294a;"FORM3"
150     OUTPUT @Hp4294a;"POIN ";Nop
160     !
170     OUTPUT @Hp4294a;"HOLD"
180     OUTPUT @Hp4294a;"TRAC "&Act_trc$
190     OUTPUT @Hp4294a;"*CLS"
200     OUTPUT @Hp4294a;"DISP MEMO"
210     OUTPUT @Hp4294a;"OUTPERRO?"
220     ENTER @Hp4294a;Err_no,Err_mes$
230     IF Err_no=34 THEN
240       PRINT Err_mes$
250     ELSE
260       OUTPUT @Hp4294a;"OUTPMTRC?"
270       ENTER @Hp4294a USING "#,8A";Header$
280       ENTER @Binary;Trc(*)
290       ENTER @Hp4294a USING "#,1A";Buff$
300       !
310       OUTPUT @Hp4294a;"DISP DATA"
320       OUTPUT @Hp4294a;"INPUDTRC "&Header$;
330       OUTPUT @Binary;Trc(*),END
340     END IF
350     !
360     END
```

レベル・モニタ結果の読み出し

信号源、およびDCバイアスの出力レベルのモニタ結果を読み出すためには、測定前に以下のコマンドでレベル・モニタ機能をオンに設定する必要があります。

- “OMON”（367 ページ）
- “BMON”（274 ページ）

レベル・モニタ結果の読み出しには、以下のコマンドを使用します。

- “OUTPVAC?”（396 ページ）
- “OUTPVACP?”（397 ページ）
- “OUTPIAC?”（382 ページ）
- “OUTPIACP?”（383 ページ）
- “OUTPDC?”（378 ページ）
- “OUTPDCP?”（378 ページ）

例 6-3 にレベル・モニタ結果読み出しのプログラム例を示します。このプログラムは、サンプル・プログラム・ディスクに lvl_mon.bas というファイル名で保存されています。

このプログラムは、信号源（OSC）とDCバイアスのレベルを設定し、レベル・モニタ機能をオンに設定した後、掃引を1回行って、レベル・モニタの結果を読み出し表示します。

50 ～ 110 行	外部コントローラとインスツゥルメント BASIC の識別をして、GPIB アドレスを設定しています。
130 ～ 170 行	信号源出力設定モードの設定、信号源レベル、DC バイアス・レベル、DC バイアス・レンジ、DC バイアス・モニタ機能の設定を、変数の Osc_mode$、Osc_pow、Dc_bias、Dc_b_rng$、Mon_bias$ にそれぞれ代入しています。
190 ～ 220 行	リセットした後、掃引スタート点を 10 MHz、掃引ストップ点を 20 MHz、測定点数を 11 に設定しています。
230 ～ 270 行	信号源出力設定モードを Osc_mode$、信号源レベルを Osc_pow、DC バイアス・レベルを Dc_bias、DC バイアス・レンジを Dc_b_rng$ に設定しています。
280 ～ 300 行	DC バイアス出力をオン、信号源レベル・モニタ機能をオン、DC バイアス・モニタ機能を Mon_bias$ に設定しています。
320 ～ 340 行	掃引を 1 回行い、終了を待っています。
360 行	データ転送フォーマットを IEEE 64 ビット浮動小数点フォーマットに設定しています。
380 ～ 410 行	信号源レベルの電圧モニタ結果を読み出し、Mon_osc_v(*) に格納しています。
430 ～ 460 行	信号源レベルの電流モニタ結果を読み出し、Mon_osc_i(*) に格納しています。
480 ～ 510 行	DC バイアス・レベルのモニタ結果を読み出し、Mon_bias(*) に格納しています。
530 ～ 560 行	掃引パラメータ配列を読み出し、Swp_prm(*) に格納しています。

580 ～ 630 行　　Swp_prm(*)、Mon_osc_v(*)、Mon_osc_i(*)、Mon_bias(*) を表示しています。

例 6-3　　レベル・モニタ結果の読み出し

```
10    DIM Mon_osc_v(1:11),Mon_osc_i(1:11),Mon_bias(1:11),Swp_prm(1:11)
20    DIM Osc_mode$[9],Mon_bias$[9],Header$[9],Buff$[9],Img$[30]
30    REAL Osc_pow,Dc_bias
40    CLEAR SCREEN
50    IF SYSTEM$("SYSTEM ID")="HP4294A" THEN
60      ASSIGN @Hp4294a TO 800
70      ASSIGN @Binary TO 800;FORMAT OFF
80    ELSE
90      ASSIGN @Hp4294a TO 717
100     ASSIGN @Binary TO 717;FORMAT OFF
110   END IF
120   !
130   Osc_mode$="VOLT"
140   Osc_pow=1.0
150   Dc_bias=12.0
160   Dc_b_rng$="M10"
170   Mon_bias$="VOLT"
180   !
190   OUTPUT @Hp4294a;"PRES"
200   OUTPUT @Hp4294a;"STAR 10MHZ"
210   OUTPUT @Hp4294a;"STOP 20MHZ"
220   OUTPUT @Hp4294a;"POIN 11"
230   OUTPUT @Hp4294a;"POWMOD "&Osc_mode$
240   OUTPUT @Hp4294a;"POWE ";Osc_pow
250   OUTPUT @Hp4294a;"DCMOD VOLT"
260   OUTPUT @Hp4294a;"DCV ";Dc_bias
270   OUTPUT @Hp4294a;"DCRNG "&Dc_b_rng$
280   OUTPUT @Hp4294a;"DCO ON"
290   OUTPUT @Hp4294a;"OMON ON"
300   OUTPUT @Hp4294a;"BMON "&Mon_bias$
310   !
320   OUTPUT @Hp4294a;"SING"
330   OUTPUT @Hp4294a;"*OPC?"
340   ENTER @Hp4294a;Buff$
350   !
360   OUTPUT @Hp4294a;"FORM3"
370   !
380   OUTPUT @Hp4294a;"OUTPVAC?"
390   ENTER @Hp4294a USING "#,8A";Header$
400   ENTER @Binary;Mon_osc_v(*)
410   ENTER @Hp4294a USING "#,1A";Buff$
420   !
430   OUTPUT @Hp4294a;"OUTPIAC?"
440   ENTER @Hp4294a USING "#,8A";Header$
450   ENTER @Binary;Mon_osc_i(*)
460   ENTER @Hp4294a USING "#,1A";Buff$
470   !
480   OUTPUT @Hp4294a;"OUTPDC?"
490   ENTER @Hp4294a USING "#,8A";Header$
500   ENTER @Binary;Mon_bias(*)
510   ENTER @Hp4294a USING "#,1A";Buff$
520   !
530   OUTPUT @Hp4294a;"OUTPSWPRM?"
```

```
540     ENTER @Hp4294a USING "#,8A";Header$
550     ENTER @Binary;Swp_prm(*)
560     ENTER @Hp4294a USING "#,1A";Buff$
570     !
580     Img$="D.2DE,X,Z.4D,X,D.4DE,X,2D.3D"
590     PRINT "LEVEL MONITOR RESULT"
600     PRINT "Freq[Hz] OscV[V] OscI[A]   DC V[V]"
610     FOR I=1 TO 11
620       PRINT USING Img$;Swp_prm(I),Mon_osc_v(I),Mon_osc_i(I),Mon_bias(I)
630     NEXT I
640     END
```

リミット・テスト結果の読み出し

リミット・テスト結果の読み出しには、以下のコマンドを使用します。

- “OUTPFAIP?”（382 ページ）
- “OUTPLIML?”（385 ページ）
- “OUTPLIMF?”（385 ページ）
- “OUTPLIMM?”（386 ページ）

例 6-3 にリミット・テスト結果読み出しのプログラム例をに示します。このプログラムは、サンプル・プログラム・ディスクに lim_test.bas というファイル名で保存されています。

このプログラムは、リミット・ライン・テーブルを作成し、リミット・テスト機能をオンに設定した後、掃引を 1 回行って、リミット・テストで不合格となった測定点のデータを読み出し表示します。

100 ～ 140 行　　外部コントローラとインスツゥルメント BASIC の識別をして、GPIB アドレスを設定しています。

150 ～ 220 行　　測定パラメータ設定、掃引スタート点、掃引ストップ点、測定点数、トレース A の表示画面の最大値と最小値、トレース B の表示画面の最大値と最小値を、変数の Meas_para$、Star、Stop、Nop、Top_a、Btm_a、Top_b、Btm_b にそれぞれ代入しています。

240 ～ 410 行　　トレース A のリミット・ライン・テーブルの各セグメントのスタート点、スタート点の上限値と下限値、ストップ点、ストップ点の上限値と下限値の設定を、変数の Lim_star_a(*)、U_lim_star_a(*)、L_lim_star_a(*)、Lim_stop_a(*)、U_lim_stop_a(*)、L_lim_stop_a(*) にそれぞれ代入しています。

430 ～ 600 行　　トレース B のリミット・ライン・テーブルの設定を、変数の Lim_star_b(*)、U_lim_star_b(*)、L_lim_star_b(*)、Lim_stop_b(*)、U_lim_stop_b(*)、L_lim_stop_b(*) に代入しています。

620 ～ 670 行　　リセットした後、測定パラメータを Meas_para$、掃引スタート点を Star、掃引ストップ点を Stop、測定点数を Nop、トレース A ／ B の分割表示をオンに設定しています。

690 ～ 710 行　　アクティブ・トレースをトレース A に設定した後、表示画面の最大値と最小値を、それぞれ Top_a、Btm_a に設定しています。

720 ～ 850 行　トレース A のリミット・ライン・テーブルを作成し、リミット・テスト機能をオンに設定しています。

870 ～ 890 行　アクティブ・トレースをトレース B に設定した後、表示画面の最大値と最小値を、それぞれ Top_b、Btm_b に設定しています。

900 ～ 1030 行　トレース B のリミット・ライン・テーブルを作成し、リミット・テスト機能をオンに設定しています。

1050 ～ 1070 行　掃引を 1 回行い、終了を待っています。

1090 ～ 1110 行　アクティブ・トレースをトレース A に設定した後、トレース A においてリミット・テスト結果が不合格であった測定点数を読み出しています。

1130 ～ 1230 行　トレース A で不合格の測定点があった場合、データ転送フォーマットを ASCII フォーマットに設定し、不合格の全測定点の掃引パラメータ値、テスト結果、リミット設定を読み出して、表示しています。

1250 行　トレース A で不合格の測定点が無かった場合、合格のメッセージを表示しています。

1280 ～ 1300 行　アクティブ・トレースをトレース B に設定した後、トレース B においてリミット・テスト結果が不合格であった測定点数を読み出しています。

1320 ～ 1420 行　トレース B で不合格の測定点があった場合、データ転送フォーマットを ASCII フォーマットに設定し、不合格の全測定点の掃引パラメータ値、テスト結果、リミット設定を読み出して、表示しています。

1440 行　トレース B で不合格の測定点が無かった場合、合格のメッセージを表示しています。

例 6-4　リミット・テスト結果の読み出し

```
10    REAL Star,Stop,Top_a,Btm_a,Top_b,Btm_b
20    REAL Fail_res_a(1:41,1:4),Fail_res_b(1:41,1:4)
30    REAL Lim_star_a(1:3),U_lim_star_a(1:3),L_lim_star_a(1:3)
40    REAL Lim_stop_a(1:3),U_lim_stop_a(1:3),L_lim_stop_a(1:3)
50    REAL Lim_star_b(1:3),U_lim_star_b(1:3),L_lim_star_b(1:3)
60    REAL Lim_stop_b(1:3),U_lim_stop_b(1:3),L_lim_stop_b(1:3)
70    DIM Meas_para$[9],Buff$[9]
80    INTEGER Nop,Fail_nop
90    CLEAR SCREEN
100   IF SYSTEM$("SYSTEM ID")="HP4294A" THEN
110     ASSIGN @Hp4294a TO 800
120   ELSE
130     ASSIGN @Hp4294a TO 717
140   END IF
150   Meas_para$="CSD"
160   Star=1.0E+7
170   Stop=5.0E+7
180   Nop=41
190   Top_a=2.0E-5
200   Btm_a=0.
210   Top_b=.02
220   Btm_b=0.
230   !
240   Lim_star_a(1)=1.0E+7
250   U_lim_star_a(1)=1.2E-5
260   L_lim_star_a(1)=8.E-6
270   Lim_stop_a(1)=2.0E+7
280   U_lim_stop_a(1)=1.2E-5
290   L_lim_stop_a(1)=8.E-6
300   Lim_star_a(2)=2.0E+7
310   U_lim_star_a(2)=1.2E-5
320   L_lim_star_a(2)=8.E-6
330   Lim_stop_a(2)=4.0E+7
340   U_lim_stop_a(2)=1.5E-5
350   L_lim_stop_a(2)=5.E-6
360   Lim_star_a(3)=4.0E+7
370   U_lim_star_a(3)=1.5E-5
380   L_lim_star_a(3)=5.E-6
390   Lim_stop_a(3)=5.0E+7
400   U_lim_stop_a(3)=1.5E-5
410   L_lim_stop_a(3)=5.E-6
420   !
430   Lim_star_b(1)=1.0E+7
440   U_lim_star_b(1)=.005
450   L_lim_star_b(1)=0.
460   Lim_stop_b(1)=2.0E+7
470   U_lim_stop_b(1)=.005
480   L_lim_stop_b(1)=0.
490   Lim_star_b(2)=2.0E+7
500   U_lim_star_b(2)=.005
510   L_lim_star_b(2)=0.
520   Lim_stop_b(2)=4.0E+7
530   U_lim_stop_b(2)=.01
540   L_lim_stop_b(2)=0.
550   Lim_star_b(3)=4.0E+7
```

```
560     U_lim_star_b(3)=.01
570     L_lim_star_b(3)=0.
580     Lim_stop_b(3)=5.0E+7
590     U_lim_stop_b(3)=.01
600     L_lim_stop_b(3)=0.
610     !
620     OUTPUT @Hp4294a;"PRES"
630     OUTPUT @Hp4294a;"MEAS "&Meas_para$
640     OUTPUT @Hp4294a;"STAR ";Star
650     OUTPUT @Hp4294a;"STOP ";Stop
660     OUTPUT @Hp4294a;"POIN ";Nop
670     OUTPUT @Hp4294a;"SPLD ON"
680     !
690     OUTPUT @Hp4294a;"TRAC A"
700     OUTPUT @Hp4294a;"TOPV ";Top_a
710     OUTPUT @Hp4294a;"BOTV ";Btm_a
720     OUTPUT @Hp4294a;"EDITLIML"
730     FOR I=1 TO 3
740       OUTPUT @Hp4294a;"LIMSADD"
750       OUTPUT @Hp4294a;"LIMSTAR ";Lim_star_a(I)
760       OUTPUT @Hp4294a;"LIMUSTAR ";U_lim_star_a(I)
770       OUTPUT @Hp4294a;"LIMLSTAR ";L_lim_star_a(I)
780       OUTPUT @Hp4294a;"LIMSTOP ";Lim_stop_a(I)
790       OUTPUT @Hp4294a;"LIMUSTOP ";U_lim_stop_a(I)
800       OUTPUT @Hp4294a;"LIMLSTOP ";L_lim_stop_a(I)
810       OUTPUT @Hp4294a;"LIMSTEST ON"
820       OUTPUT @Hp4294a;"LIMSDON"
830     NEXT I
840     OUTPUT @Hp4294a;"LIMEDONE"
850     OUTPUT @Hp4294a;"LIMITEST ON"
860     !
870     OUTPUT @Hp4294a;"TRAC B"
880     OUTPUT @Hp4294a;"TOPV ";Top_b
890     OUTPUT @Hp4294a;"BOTV ";Btm_b
900     OUTPUT @Hp4294a;"EDITLIML"
910     FOR I=1 TO 3
920       OUTPUT @Hp4294a;"LIMSADD"
930       OUTPUT @Hp4294a;"LIMSTAR ";Lim_star_b(I)
940       OUTPUT @Hp4294a;"LIMUSTAR ";U_lim_star_b(I)
950       OUTPUT @Hp4294a;"LIMLSTAR ";L_lim_star_b(I)
960       OUTPUT @Hp4294a;"LIMSTOP ";Lim_stop_b(I)
970       OUTPUT @Hp4294a;"LIMUSTOP ";U_lim_stop_b(I)
980       OUTPUT @Hp4294a;"LIMLSTOP ";L_lim_stop_b(I)
990       OUTPUT @Hp4294a;"LIMSTEST ON"
1000      OUTPUT @Hp4294a;"LIMSDON"
1010    NEXT I
1020    OUTPUT @Hp4294a;"LIMEDONE"
1030    OUTPUT @Hp4294a;"LIMITEST ON"
1040    !
1050    OUTPUT @Hp4294a;"SING"
1060    OUTPUT @Hp4294a;"*OPC?"
1070    ENTER @Hp4294a;Buff$
1080    !
1090    OUTPUT @Hp4294a;"TRAC A"
1100    OUTPUT @Hp4294a;"OUTPFAIP?"
1110    ENTER @Hp4294a;Fail_nop
1120    !
1130    IF Fail_nop>0 THEN
```

```
1140      OUTPUT @Hp4294a;"FORM4"
1150      OUTPUT @Hp4294a;"OUTPLIMF?"
1160      FOR I=1 TO Fail_nop
1170        ENTER @Hp4294a USING "#,K,K,K,K";Fail_res_a(I,1),Fail_res_a(I,2),
Fail_res_a(I,3),Fail_res_a(I,4)
1180      NEXT I
1190      PRINT "-- Trace A Failed Point --"
1200      PRINT "Frequency  L_Limit   U_Limit"
1210      FOR I=1 TO Fail_nop
1220        PRINT Fail_res_a(I,1),Fail_res_a(I,4),Fail_res_a(I,3)
1230      NEXT I
1240    ELSE
1250      PRINT "-- Trace A All Pass --"
1260    END IF
1270    !
1280    OUTPUT @Hp4294a;"TRAC B"
1290    OUTPUT @Hp4294a;"OUTPFAIP?"
1300    ENTER @Hp4294a;Fail_nop
1310    !
1320    IF Fail_nop>0 THEN
1330      OUTPUT @Hp4294a;"FORM4"
1340      OUTPUT @Hp4294a;"OUTPLIMF?"
1350      FOR I=1 TO Fail_nop
1360        ENTER @Hp4294a USING "#,K,K,K,K";Fail_res_b(I,1),Fail_res_b(I,2),
Fail_res_b(I,3),Fail_res_b(I,4)
1370      NEXT I
1380      PRINT "-- Trace B Failed Point --"
1390      PRINT "Frequency  L_Limit   U_Limit"
1400      FOR I=1 TO Fail_nop
1410        PRINT Fail_res_b(I,1),Fail_res_b(I,4),Fail_res_b(I,3)
1420      NEXT I
1430    ELSE
1440      PRINT "-- Trace B All Pass --"
1450    END IF
1460    !
1470    END
```

読み出し／書き込みタイミング

掃引中に読み出しのコマンドが実行された場合、コマンド実行時点のデータが読み出されます。したがって、正しい測定データを得るためには、掃引終了を待って、データ読み出しのコマンドを実行する必要があります。プログラムの実行速度を考慮した場合、読み出しコマンドは、掃引終了との同期をとり、終了と同時に実行する必要があります。掃引終了との同期をとるためには、ステータス・レポート機構や“*OPC?”（261 ページ）コマンドなどを利用します。詳細については、「掃引終了待ち（測定終了検出）」（74 ページ）を参照してください。

また、書き込みは、掃引が停止している（HOLD）状態で実行します。掃引中でも実行できますが、書き込んだデータは、上書きされて消えてしまいます。“HOLD”（321 ページ）コマンドを実行することにより、掃引を停止することができます。

第 7 章　測定結果の処理

本章では、マーカ機能、等価回路解析機能、解析コマンドを用いた測定結果の処理について解説します。

指定掃引点の測定値の読み出し（マーカ機能の利用）

マーカ機能を使用すると、トレースの指定した測定点の測定値を読んだり、指定した条件（例えば、最大値）の測定点をサーチしたりすることができます。マーカを使用するためには、以下のコマンドでマーカ機能を有効にする必要があります。

・ “MKR”（352 ページ）

上記コマンドの実行により、メイン・マーカ（マーカ番号 0 のマーカ、以降、単にマーカと記述します）が使用可能になります。サブ・マーカ（マーカ番号 1 ～ 7 のマーカ）を使用するためには、さらに、以下のコマンドで各マーカをオンに設定する必要があります。

・ “SMKR{1-7}”（440 ページ）

また、Δ マーカを使用すると、マーカおよびサブ・マーカ位置の値から Δ マーカ位置の値を差し引いた値（つまり、Δ マーカに対する差分値）を読み出すことができます。Δ マーカをオンに設定するには、以下のコマンドを使用します。

・ “DMKR”（304 ページ）

サブ・マーカ、および Δ マーカをオンした時の出現位置は、その時点でのマーカの位置です。

マーカの移動

トレース上の指定した位置への移動

マーカ、サブ・マーカ、Δ マーカをトレース上の指定する測定点や掃引パラメータ値の位置に移動するには、以下のコマンドを使用します。

	指定測定点	指定掃引パラメータ値の位置
マーカ	“MKRP”（359 ページ）	“MKRPRM”（360 ページ）
サブ・マーカ	“SMKRP{1-7}”（441 ページ）	“SMKRPRM{1-7}”（442 ページ）
Δ マーカ	“DMKRP”（306 ページ）	“DMKRPRM”（307 ページ）

トレース上の指定した条件の位置をサーチ後、その位置に移動

アクティブ・トレース上の最大値、最小値、ピーク、および “SEATARG”（435 ページ）コマンドで指定した測定パラメータ値（ターゲット）の位置をサーチし、その位置にマーカを移動するには、以下のコマンドを使用します。

・ “SEAM”（429 ページ）

ピークまたはターゲットが複数ある場合、上記コマンド実行時にサーチされるのは以下の通りです。

ピーク　　最大のピーク（ただし、ピークが負ピークに定義されている場合は、最小の負ピーク）

ターゲット　　現在のマーカ位置に最も近いターゲット

また、以下のコマンドにより、残りのピークまたはターゲットを次々とサーチすることができます。

- “SEANPK”（429 ページ）
- “SEANPKL”（429 ページ）
- “SEANPKR”（430 ページ）
- “SEAL”（428 ページ）
- “SEAR”（430 ページ）

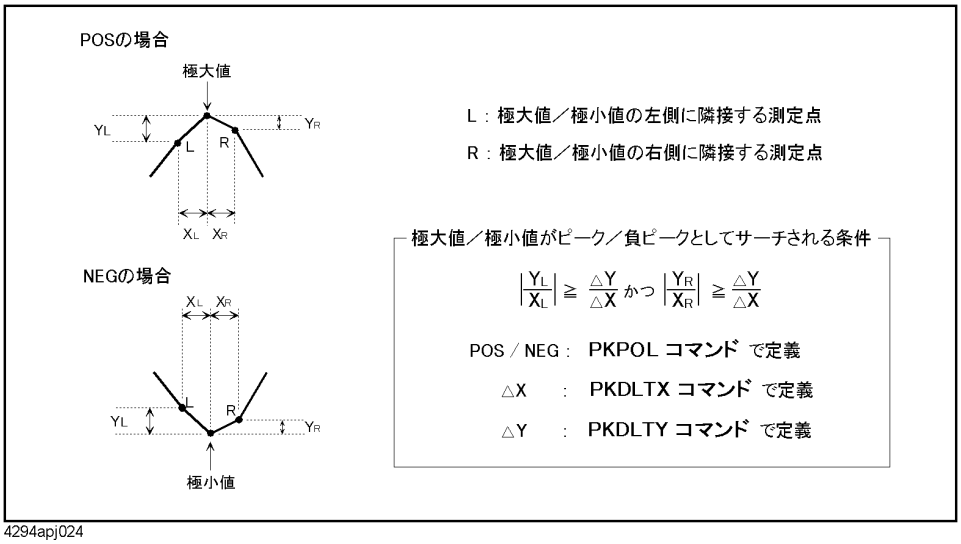
マーカのサーチ機能では、図 7-1 の定義に適合した極大値、極小値がピークとしてサーチされます。ピーク定義には、以下のコマンドを使用します。

- “PKDLTX”（401 ページ）
- “PKDLTY”（402 ページ）
- “PKPOL”（402 ページ）

また、以下のコマンドを実行すると、ΔX、ΔY が、現在のマーカ位置の測定点における |XL|、|YL| の値に設定されます。

- “MKRPKD”（359 ページ）

図 7-1　マーカ・サーチにおけるピーク定義



4294apj024

また、特に指定のない場合は、全掃引範囲でサーチされますが、以下のコマンドを使用して、サーチする際の範囲を限定することもできます。

- “PARS”（397 ページ）
- “SEARMAX”（431 ページ）
- “SEARMAXP”（432 ページ）
- “SEARMIN”（433 ページ）
- “SEARMINP”（434 ページ）
- “MKRTR”（361 ページ）
- “SEARNG”（434 ページ）
- “SEGMNUM”（438 ページ）

マーカ位置の値の読み出し

マーカ位置の測定パラメータ値および掃引パラメータ値の読み出しには、以下のコマンドを使用します。

	測定パラメータ値	測定パラメータ値の補助読み値（ベクトル値の場合）	掃引パラメータ値
マーカ	“OUTPMKR?”（389 ページ）		
	“MKRVAL?”（362 ページ）	“MKRAUV?”（353 ページ）	“MKRPRM”（360 ページ）を Query で使用
サブ・マーカ	“OUTPSMKR{1-7}?”（395 ページ）		
	“SMKRVAL{1-7}?”（443 ページ）	“SMKRAUV{1-7}?”（440 ページ）	“SMKRPRM{1-7}”（442 ページ）を Query で使用
Δマーカ	“OUTPDMKR?”（379 ページ）		
	“DMKRVAL”（308 ページ）を Query で使用*1	“DMKRAUV”（305 ページ）を Query で使用 *1	“DMKRPRM”（307 ページ）を Query で使用

*1.固定Δマーカの場合のみ、読み出し可能です。

また、以下のコマンドで、4294A の LCD 画面に全てのマーカの値をリスト表示できます。ただし、このコマンドで値を読み出すことはできません。

・ “MKRL”（354 ページ）

マーカ機能のプログラム例

例 7-1 にマーカ機能のプログラム例を示します。このプログラムは、サンプル・プログラム・ディスクに marker.bas というファイル名で保存されています。

このプログラムは、掃引を 1 回行った後、10 MHz ～ 100 MHz の範囲での最大のピークと最小の負ピークを、マーカ機能でサーチして、それぞれの位置にサブ・マーカを置き、サブ・マーカの値を読み出して表示します。

30 ～ 70 行　外部コントローラとインスツゥルメント BASIC の識別をして、GPIB アドレスを設定しています。

90 ～ 110 行　サーチ範囲の下限値、サーチ範囲の上限値、アクティブ・トレース設定を、変数の Sear_min$、Sear_max$、Act_trc$ にそれぞれ代入しています。

130 ～ 160 行　リセット後、掃引を 1 回行って、掃引終了を待っています。

180 ～ 190 行　アクティブ・トレースを Act_trc$ に設定し、オート・スケールを実行して、波形が画面内に収まるように、スケール・パラメータを自動設定しています。

210 ～ 240 行　マーカをオンし、サーチ範囲を Sear_min$ ～ Sear_max$ に設定しています。

260 ～ 300 行　ピーク定義（ピークの傾きのしきい値：0.1/1e6、ピークの極性：正）を行い、ピークをサーチしてマーカを移動後、その位置にサブ・マーカ 1 を置いています。

320 ～ 340 行　ピーク定義のピーク極性を負に変更し、負ピークをサーチしてマーカを移動後、その位置にサブ・マーカ 2 を置いています。

360 ～ 430 行　　サブ・マーカ位置の測定パラメータ値を読み出して、表示しています。

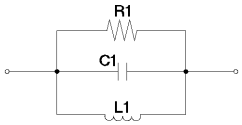
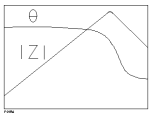
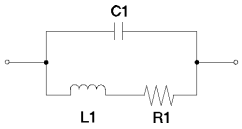
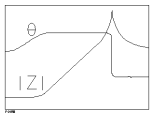
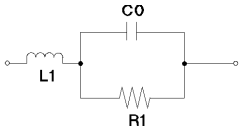
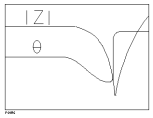
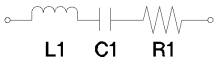
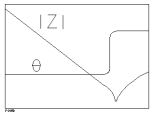
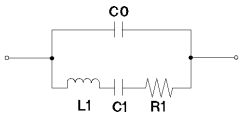
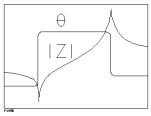
例 7-1　　マーカを利用したピークのサーチ

```
10    DIM Sear_min$[9],Sear_max$[9],Act_trc$[9],Buff$[9]
20    REAL P_peak,N_peak
30    IF SYSTEM$("SYSTEM ID")="HP4294A" THEN
40      ASSIGN @Hp4294a TO 800
50    ELSE
60      ASSIGN @Hp4294a TO 717
70    END IF
80    !
90    Sear_min$="10MHZ"
100   Sear_max$="100MHZ"
110   Act_trc$="A"
120   !
130   OUTPUT @Hp4294a;"PRES"
140   OUTPUT @Hp4294a;"SING"
150   OUTPUT @Hp4294a;"*OPC?"
160   ENTER @Hp4294a;Buff$
170   !
180   OUTPUT @Hp4294a;"TRAC "&Act_trc$
190   OUTPUT @Hp4294a;"AUTO"
200   !
210   OUTPUT @Hp4294a;"MKR ON"
220   OUTPUT @Hp4294a;"PARS ON"
230   OUTPUT @Hp4294a;"SEARMIN "&Sear_min$
240   OUTPUT @Hp4294a;"SEARMAX "&Sear_max$
250   !
260   OUTPUT @Hp4294a;"PKDLTX 1MHZ"
270   OUTPUT @Hp4294a;"PKDLTY 0.1"
280   OUTPUT @Hp4294a;"PKPOL POS"
290   OUTPUT @Hp4294a;"SEAM PEAK"
300   OUTPUT @Hp4294a;"SMKR1 ON"
310   !
320   OUTPUT @Hp4294a;"PKPOL NEG"
330   OUTPUT @Hp4294a;"SEAM PEAK"
340   OUTPUT @Hp4294a;"SMKR2 ON"
350   !
360   OUTPUT @Hp4294a;"SMKRVAL1?"
370   ENTER @Hp4294a;P_peak
380   OUTPUT @Hp4294a;"SMKRVAL2?"
390   ENTER @Hp4294a;N_peak
400   !
410   PRINT "Search Range: "&Sear_min$&" - "&Sear_max$
420   PRINT "Positive Peak: ";P_peak;"[ohm]"
430   PRINT "Negative Peak: ";N_peak;"[ohm]"
440   END
```

測定結果の解析

等価回路の解析

4294A では、測定結果に応じて、次の 5 種類の回路モデルを選択し、等価回路解析を行うことができます。

等価回路モデル		試料の種類	代表的な周波数特性 *1
A		コア損失の大きなインダクタ	
B		インダクタと抵抗器	
C		値の大きな抵抗器	
D		コンデンサ	
E		発振子と振動子	

*1.測定パラメータ：|Z|-θ、縦軸表示フォーマット：|Z| はログ、θ はリニア

回路モデルの選択には、以下のコマンドを使用します。

・ “EQUC”（313 ページ）

等価回路解析を実行には、以下のコマンドを使用します。

・ “CALECPARA”（277 ページ）

注記 等価回路解析時の解析範囲は、マーカ・サーチ時のサーチ範囲です。

“CALECPARA”コマンドを実行すると、自動的に解析結果が画面に表示されます。解析結果の画面表示は、以下のコマンドを使用して、オン／オフすることができます。

・ “DISECPARA”(301 ページ)

等価回路解析結果（等価回路のパラメータ R1、C1、L1、C0）の読み出しには、以下のコマンドを Query で使用します。

・ “DEFEC{R1|C1|L1|C0}”(298 ページ)

等価回路解析結果で得られた R1、C1、L1、C0 の値に対して、そのパラメータ値の場合の周波数特性をシミュレートして、その結果をメモリ・トレースとして画面に表示させることができます。この機能を使用するには、以下のコマンドを使用します。

・ “SIMFCHAR”(439 ページ)

また、パラメータ R1、C1、L1、C0 は、“DEFEC{R1|C1|L1|C0}”コマンドを使用して、任意に設定できるので、任意のパラメータ値の場合の周波数特性をシミュレートして、その結果を画面に表示させることもできます。

例 7-2 に等価回路解析のプログラム例を示します。このプログラムは、サンプル・プログラム・ディスクに circuit.bas というファイル名で保存されています。

このプログラムは、掃引を 1 回行った後、等価回路モデルを E に設定して、等価回路解析を行い、その結果を読み出して表示します。また、解析結果のパラメータで周波数特性をシミュレートします。

30 ～ 70 行	外部コントローラとインスツゥルメント BASIC の識別をして、GPIB アドレスを設定しています。
90 ～ 110 行	掃引センタ値、掃引スパン値、等価回路モデル設定を、変数の Cent、Span、model$ にそれぞれ代入しています。
130 ～ 160 行	リセットした後、測定パラメータをインピーダンスの振幅と位相、掃引センタ値を Cent、掃引スパン値を Span に設定しています。
170 ～ 240 行	掃引を 1 回行った後、オート・スケールを実行して、波形が画面内に収まるように、スケール・パラメータを自動設定しています。
250 ～ 260 行	等価回路モデルを Model$ に設定して、等価回路解析を実行しています。
270 ～ 400 行	等価回路のパラメータ R1、C1、L1、C0 を読み出して、表示しています。
420 行	周波数特性のシミュレーションを実行しています。

例 7-2　等価回路解析

```
10      DIM Model$[9],Buff$[9]
20      REAL Cent,Span,R1,C1,L1,C0
30      IF SYSTEM$("SYSTEM ID")="HP4294A" THEN
40        ASSIGN @Hp4294a TO 800
50      ELSE
60        ASSIGN @Hp4294a TO 717
70      END IF
```

```
80      !
90      Cent=6.0E+7
100     Span=2.0E+4
110     Model$="E"
120     !
130     OUTPUT @Hp4294a;"PRES"
140     OUTPUT @Hp4294a;"MEAS IMPH"
150     OUTPUT @Hp4294a;"CENT ";Cent
160     OUTPUT @Hp4294a;"SPAN ";Span
170     OUTPUT @Hp4294a;"SING"
180     OUTPUT @Hp4294a;"*OPC?"
190     ENTER @Hp4294a;Buff$
200     !
210     OUTPUT @Hp4294a;"TRAC A"
220     OUTPUT @Hp4294a;"AUTO"
230     OUTPUT @Hp4294a;"TRAC B"
240     OUTPUT @Hp4294a;"AUTO"
250     OUTPUT @Hp4294a;"EQUC CIR"&Model$
260     OUTPUT @Hp4294a;"CALECPARA"
270     OUTPUT @Hp4294a;"DEFECR1?"
280     ENTER @Hp4294a;R1
290     OUTPUT @Hp4294a;"DEFECC1?"
300     ENTER @Hp4294a;C1
310     OUTPUT @Hp4294a;"DEFECL1?"
320     ENTER @Hp4294a;L1
330     OUTPUT @Hp4294a;"DEFECC0?"
340     ENTER @Hp4294a;C0
350     !
360     PRINT " --- Result ---"
370     PRINT "R1 :";R1;"[ohm]"
380     PRINT "C1 :";C1;"[F]"
390     PRINT "L1 :";L1;"[H]"
400     PRINT "C0 :";C0;"[F]"
410     !
420     OUTPUT @Hp4294a;"SIMFCHAR"
430     END
```

統計値の解析

4294A には、アクティブ・トレースの統計値（平均値、標準偏差、最大値と最小値の差分値）を解析する機能があります。この機能のオン／オフには、以下のコマンドを使用します。

・ “MEASTAT”（351 ページ）

注記

統計値解析機能は、マーカ機能オンの場合のみ使用可能です。

統計値解析時の解析範囲は、マーカ・サーチ時のサーチ範囲です。

上記のコマンドを実行すると、解析結果が画面に表示されます。解析結果の読み出しには、以下のコマンドを使用します。

・ “OUTPMSTA?”（389 ページ）

バンド幅の解析

4294A には、トレース・バンド幅解析機能があり、アクティブ・トレースのバンド幅を解析することができます。トレース・バンド幅解析機能をオンするには、以下のコマンドを使用します。

- “WIDT”(463 ページ)

注記

トレース・バンド幅解析機能は、マーカ機能オンの場合のみ使用可能です。

バンド幅解析時の解析範囲は、マーカ・サーチ時のサーチ範囲です。

トレース・バンド幅解析機能がオンに設定されると、マーカ位置を起点にして、トレース上を左右両側に向かって、カットオフ点がサーチされます。そして、サブ・マーカ 2 が左側のカットオフ点に、サブ・マーカ 3 が右側のカットオフ点に、サブ・マーカ 1 が両カットオフ点間のセンタ位置に、それぞれ自動的に置かれます。

トレース・バンド幅解析機能で解析されるパラメータは、以下の通りです。

- バンド幅（図 7-2 の *Width*）
- 左右両カットオフ点間のセンタ位置の掃引パラメータ値（図 7-2 の *Center*）
- Q 値（=*Center*/*Width*）
- マーカ位置の測定パラメータ値（ただし、Δ マーカがオンの場合、トラッキング Δ マーカの時は、マーカ位置の値で、固定 Δ マーカの時は、マーカ位置の値から固定 Δ マーカ位置の値を差し引いた値）

注記

通常、マーカでピークをサーチした後に、バンド幅解析が実行されるので、4294A の画面では、「Peak:」の横に、上記の値が表示されていますが、マーカがピークにない場合は、ピーク位置の値ではありません。

- 左側カットオフ点の掃引パラメータ値から掃引範囲のセンタ値（固定 Δ マーカの場合は、その掃引パラメータ値）を差し引いた値（図 7-2 の *ΔL.F*）
- 右側カットオフ点の掃引パラメータ値から掃引範囲のセンタ値（固定 Δ マーカの場合は、その掃引パラメータ値）を差し引いた値（図 7-2 の *ΔR.F*）

バンド幅解析時のカットオフ点の設定方法は、以下のコマンドで指定します。

- “WIDVTYPE”(464 ページ)

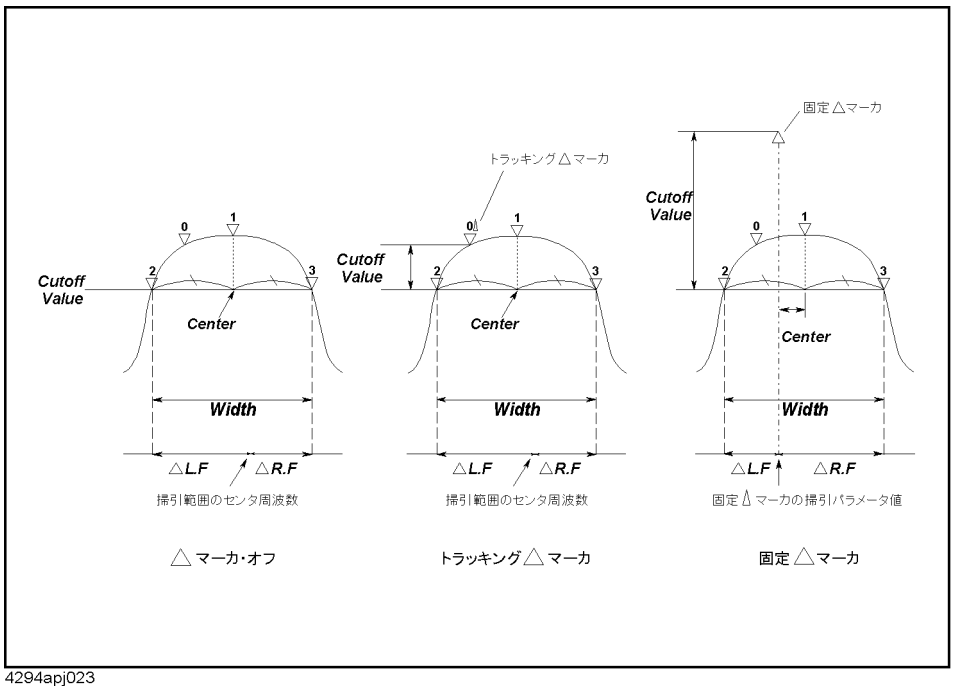
上記コマンドでカットオフ点を任意の測定パラメータ値（図 7-2 の *Cutoff Value*）に設定するように指定した場合は、以下のコマンドでカットオフ点の測定パラメータ値を設定します。

- “WIDFVAL”(462 ページ)

注記

“WIDFVAL”コマンドで、カットオフ点の測定パラメータ値を直接設定する場合、Δ マーカがオンの時は、図 7-2 に示すように、Δ マーカ位置の測定パラメータ値から入力値を差し引いた値がカットオフ点の測定パラメータ値になります。

図 7-2 バンド幅サーチ



4294apj023

バンド幅サーチ結果の読み出しには、以下のコマンドを使用します。

・ “OUTPMWID?”（392 ページ）

最初にサーチしたカットオフ点の外側に、さらにカットオフ点の条件を満たす測定点が存在する場合、以下のコマンドでサーチすることができます。

・ “WIDSOUT”（463 ページ）

上記のコマンドで移動した点から、内側のカットオフ点に移動する（戻る）場合は、以下のコマンドを使用します。

・ “WIDSIN”（462 ページ）

例 7-3 にバンド幅サーチのプログラム例を示します。このプログラムは、サンプル・プログラム・ディスクに band_ana.bas というファイル名で保存されています。

このプログラムは、掃引を 1 回行った後、バンド幅サーチを行い、その結果を読み出して表示します。

30 ～ 70 行　外部コントローラとインスツゥルメント BASIC の識別をして、GPIB アドレスを設定しています。

90 ～ 110 行　掃引センタ値、掃引スパン値、アクティブ・トレース設定を、変数の Cent、Span、Act_trc$ にそれぞれ代入しています。

130 ～ 160 行　リセットした後、測定パラメータをインピーダンスの振幅と位相、掃引センタ値を Cent、掃引スパン値を Span に設定しています。

170 ～ 190 行　掃引を 1 回行い、掃引終了を待っています。

210 ～ 220 行　アクティブ・トレースを Act_trc$ に設定し、オート・スケールを実行して、波形が画面内に収まるように、スケール・パラメータを自動設定しています。

230 ～ 240 行　　マーカ機能をオンして、ピークをサーチし、マーカをピークの位置に移動しています。

250 ～ 260 行　　カットオフ点の測定パラメータ値を、マーカ位置の測定パラメータ値の $1/\sqrt{2}$ に設定し、バンド幅サーチ機能をオンしています。

270 ～ 280 行　　結果を読み出して、変数の B_wid, B_cent, B_q, Peak, Delta_l, Delta_r に代入しています。

310 ～ 370 行　　B_wid が 0 以外の場合、解析結果を表示しています。

390 行　　B_wid が 0 の場合、カットオフ点が見つからないことを示すメッセージを表示しています。

例 7-3　バンド幅解析

```
10    DIM Act_trc$[9],Buff$[9]
20    REAL Cent,Span,B_wid,B_cent,B_q,Peak,Delta_l,Delta_r
30    IF SYSTEM$("SYSTEM ID")="HP4294A" THEN
40      ASSIGN @Hp4294a TO 800
50    ELSE
60      ASSIGN @Hp4294a TO 717
70    END IF
80    !
90    Cent=6.0E+7
100   Span=2.0E+4
110   Act_trc$="A"
120   !
130   OUTPUT @Hp4294a;"PRES"
140   OUTPUT @Hp4294a;"MEAS IMPH"
150   OUTPUT @Hp4294a;"CENT ";Cent
160   OUTPUT @Hp4294a;"SPAN ";Span
170   OUTPUT @Hp4294a;"SING"
180   OUTPUT @Hp4294a;"*OPC?"
190   ENTER @Hp4294a;Buff$
200   !
210   OUTPUT @Hp4294a;"TRAC "&Act_trc$
220   OUTPUT @Hp4294a;"AUTO"
230   OUTPUT @Hp4294a;"MKR ON"
240   OUTPUT @Hp4294a;"SEAM PEAK"
250   OUTPUT @Hp4294a;"WIDVTYPE DIVS2"
260   OUTPUT @Hp4294a;"WIDT ON"
270   OUTPUT @Hp4294a;"OUTPMWID?"
280   ENTER @Hp4294a;B_wid,B_cent,B_q,Peak,Delta_l,Delta_r
290   !
300   IF B_wid<>0. THEN
310     PRINT " --- Result ---"
320     PRINT "Width        :";B_wid;"[Hz]"
330     PRINT "Center       :";B_cent;"[Hz]"
340     PRINT "Q            :";B_q
350     PRINT "Peak         :";Peak;"[ohm]"
360     PRINT "Delta Left   :";Delta_l;"[Hz]"
370     PRINT "Delta Right  :";Delta_r;"[Hz]"
380   ELSE
390     PRINT "Cutoff point NOT found!"
400   END IF
410   END
```

波形解析コマンドを利用した様々な解析

4294A に用意されている波形解析コマンドを使用すると、最大値／最小値のサーチ、リップルやセラミック発振子の解析など、様々な解析が可能です。

解析コマンド実行時の解析範囲や解析対象トレースは、以下のコマンドで設定します。

- “ANARANG”（269 ページ）
- “ANASEGM”（270 ページ）
- “ANARFULL”（270 ページ）
- “ANAODATA”（268 ページ）
- “ANAOMEMO”（268 ページ）

波形解析コマンドで解析する際のピークの定義は、以下のコマンドで設定します。

- “THRR”（454 ページ）

注記

上記コマンドで設定された解析範囲とピーク定義は、波形解析コマンドに対して有効であり、マーカ・サーチ時のサーチ範囲とピーク定義や等価回路解析時の解析範囲とは関係ありません。

最大値／最小値のサーチ

アクティブ・トレースの最大値、および最小値をサーチし、その結果を読み出す場合は、以下の波形解析コマンドを使用します。

- “OUTPMAX?”（386 ページ）
- “OUTPMIN?”（388 ページ）
- “OUTPMINMAX?”（388 ページ）

また、マーカ・サーチ機能で、最大値／最小値の位置にマーカを移動後、マーカの値を読み出すことにより、同様の結果を得ることができます。

注記

波形解析コマンドの解析範囲とマーカ・サーチ時のサーチ範囲は別々に設定されるので、範囲の違いにより、最大値／最小値が異なる場合があります。

ピークのサーチ

アクティブ・トレースのピークをサーチし、その結果を読み出す場合は、以下の波形解析コマンドを使用します。

- “PEAK?”（399 ページ）
- “NEXPK?”（365 ページ）
- “NPEAK?”（366 ページ）
- “NEXNPK?”（364 ページ）
- “LMAXS?”（345 ページ）
- “LMINS?”（346 ページ）

また、マーカ・サーチ機能で、ピークの位置にマーカを移動後、マーカの値を読

み出すことにより、同様の結果を得ることができます。

注記

解析範囲およびピーク定義は、波形解析コマンド用とマーカ・サーチ用で別々に設定されるので、それらの設定の違いにより、結果が異なる場合があります。

指定する測定パラメータ値の位置のサーチ

アクティブ・トレース上の指定する測定パラメータ値の位置をサーチし、その位置の掃引パラメータ値を読み出す場合は、以下の波形解析コマンドを使用します。

- “TARR?”（453 ページ）
- “TARL?”（452 ページ）

また、マーカ・サーチ機能の、ターゲット・サーチで指定する測定パラメータ値の位置にマーカを移動後、マーカの掃引パラメータ値を読み出すことにより、同様の結果を得ることができます。

注記

波形解析コマンドの解析範囲とマーカ・サーチ時のサーチ範囲は別々に設定されるので、範囲の違いにより、最大値／最小値が異なる場合があります。

リップルの解析

アクティブ・トレースのリップル（ピークとそのピークに隣接する負ピーク間の測定パラメータの差）や最大ピークと最小ピークの差などの解析を行い、その結果を読み出す場合は、以下の波形解析コマンドを使用します。

- “RPLHEI?”（414 ページ）
- “RPLLHEI?”（415 ページ）
- “RPLRHEI?”（416 ページ）
- “RPLPP?”（415 ページ）
- “RPLPPS?”（416 ページ）

セラミック発振子や水晶振動子のパラメータ解析

セラミック発振子や水晶振動子のパラメータの解析を行い、その結果を読み出す場合は、以下の波形解析コマンドを使用します。

- “OUTPRESO?”（393 ページ）
- “OUTPRESR?”（394 ページ）
- “OUTPCERR?”（375 ページ）
- “EQUCPARS4?”（314 ページ）
- “EQUCO?”（313 ページ）

注記

これらの波形解析コマンドは、掃引パラメータが周波数の場合で、さらに測定パラメータが |Z|-θ の場合のみ実行可能です。

解析されるパラメータの詳細については、第 16 章 「GPIB コマンド・リファレンス」の各コマンドの説明を参照してください。

例 7-4 に“OUTPCERR?”コマンドを利用したセラミック発振子のパラメータ解析のプログラム例を示します。このプログラムは、サンプル・プログラム・ディスクに ana_com.bas というファイル名で保存されています。

このプログラムは、掃引を 1 回行った後、“OUTPCERR?”コマンドでセラミック発振子のパラメータを解析し、その結果を読み出して表示します。

30 ～ 70 行　　外部コントローラとインスツゥルメント BASIC の識別をして、GPIB アドレスを設定しています。

90 ～ 120 行　　掃引センタ値、掃引スパン値、解析対象トレース設定、ピークの条件値を、変数の Cent、Span、Ana_trc$、Thrr にそれぞれ代入しています。

140 ～ 180 行　　リセットした後、測定パラメータをインピーダンスの振幅と位相、掃引センタ値を Cent、掃引スパン値を Span、表示フォーマットを対数 Y 軸フォーマットに設定しています。

190 ～ 250 行　　掃引を 1 回行った後、オート・スケールを実行して、波形が画面内に収まるように、スケール・パラメータを自動設定しています。

270 ～ 290 行　　解析範囲を掃引範囲全体、解析対象トレースを Ana_trc$、ピーク条件値を Thrr に設定しています。

300 ～ 310 行　　“OUTPCERR?”コマンドを実行して、解析されたパラメータを読み出しています。

330 ～ 380 行　　解析結果を表示しています。

例 7-4　セラミック発振子のパラメータ解析

```
10    DIM Ana_trc$[9],Buff$[9]
20    REAL Cent,Span,Thrr,Zr,Fr,Za,Fa,R1,R2,R3
30    IF SYSTEM$("SYSTEM ID")="HP4294A" THEN
40      ASSIGN @Hp4294a TO 800
50    ELSE
60      ASSIGN @Hp4294a TO 717
70    END IF
80    !
90    Cent=6.0E+7
100   Span=2.0E+4
110   Ana_trc$="DATA"
120   Thrr=2.0
130   !
140   OUTPUT @Hp4294a;"PRES"
150   OUTPUT @Hp4294a;"MEAS IMPH"
160   OUTPUT @Hp4294a;"CENT ";Cent
170   OUTPUT @Hp4294a;"SPAN ";Span
180   OUTPUT @Hp4294a;"FMT LOGY"
190   OUTPUT @Hp4294a;"SING"
200   OUTPUT @Hp4294a;"*OPC?"
210   ENTER @Hp4294a;Buff$
220   OUTPUT @Hp4294a;"TRAC A"
230   OUTPUT @Hp4294a;"AUTO"
240   OUTPUT @Hp4294a;"TRAC B"
250   OUTPUT @Hp4294a;"AUTO"
260   !
270   OUTPUT @Hp4294a;"ANARFULL"
280   OUTPUT @Hp4294a;"ANAO"&Ana_trc$
```

```
290     OUTPUT @Hp4294a;"THRR ";Thrr
300     OUTPUT @Hp4294a;"OUTPCERR?"
310     ENTER @Hp4294a;Zr,Fr,Za,Fa,R1,R2,R3
320     !
330     PRINT " --- Analysis Result ---"
340     PRINT "Resonant     :";Zr;"[ohm]",Fr;"[Hz]"
350     PRINT "Anti-Resonant:";Za;"[ohm]",Fa;"[Hz]"
360     PRINT "Ripple L     :";R1;"[ohm]"
370     PRINT "Ripple M     :";R2;"[ohm]"
380     PRINT "Ripple R     :";R3;"[ohm]"
390     END
```

第 8 章　測定結果／測定条件設定のセーブ／リコール

本章では、測定結果、測定条件の設定などをファイルに保存したり、ファイルから呼び出したりする方法について解説します。

ファイル・セーブ／リコール

セーブ／リコールされる場所の指定

ファイルにセーブ、あるいはファイルをリコールする際の記憶装置は、フラッシュ・ディスク（不揮発性）、RAM ディスク（揮発性）、フロッピー・ディスクの中から選択可能です。記憶装置の選択には、以下のコマンドを使用します。

- “STOD”（447 ページ）

また、現在のディレクトリを変更する場合は、以下のコマンドを使用します。

- “CHAD”（280 ページ）

ファイルへのセーブ

測定結果や校正／補正データ（内部データ配列）、測定条件設定、LCD 画面の画像をファイルにセーブすることができます。

内部データ配列をセーブする場合は、以下のコマンドを用いて、それらの中からセーブする配列を選択します。

- “SAVCAL”（418 ページ）
- “SAVDAT”（419 ページ）
- “SAVDTRC”（421 ページ）
- “SAVMEM”（422 ページ）
- “SAVMTRC”（422 ページ）

ファイルへのセーブは、以下の 2 つのコマンドを用いて実行します。これら 2 つのコマンドの違いは、セーブされるファイルの形式が異なる（ASCII 形式またはバイナリ形式）点です。

- “SAVDASC”（418 ページ）
- “SAVDDAT”（419 ページ）

また、以下のコマンドを用いてデータ配列をタッチストーン形式でファイルにセーブできます。

- “SAVDS1P”（420 ページ）

測定条件設定は、校正データ配列、補正データ配列およびメモリ配列を含めた測定器の状態として、バイナリ形式でセーブされます。測定条件設定のセーブには、以下のコマンドを使用します。

- “SAVDSTA”（420 ページ）

また、以下のコマンドを使用すると、ファイル名が AUTOREC.STA でセーブされます。ファイル名が AUTOREC.STA の場合は、電源投入時に自動的にリコールされます。

- “SAVPSTA”（423 ページ）

LCD 画面の画像は TIFF 形式でセーブされます。LCD 画面の画像のセーブには、以下のコマンドを使用します。

・ “SAVDTIF”（421 ページ）

ファイル名には、内容に応じて以下のような拡張子が付けられます。

表 8-1　ファイル名の拡張子

拡張子	ファイルの内容
.TXT	ASCII 形式でセーブされた測定結果や校正／補正データ（内部データ配列）のファイル
.DAT	バイナリ形式でセーブされた測定結果や校正／補正データ（内部データ配列）のファイル
.S1P	タッチストーン形式でセーブされたデータ配列のファイル
.STA	バイナリ形式でセーブされた測定器の状態（測定条件設定、内部データ配列）のファイル
.TIF	TIFF 形式でセーブされた LCD 画面の画像のファイル

セーブのコマンド実行により作成されるファイル名は、以下のようになります。

- 拡張子なしのファイル名を指定した場合は、指定したファイル名に表 8-1 の拡張子を付加したファイル名になります。
- 拡張子付きのファイル名を指定した場合は、指定したファイル名になります。

注記　セーブ実行のコマンドでファイル名を指定する際は、拡張子なしのファイル名または、ファイル内容と一致した拡張子のファイル名で指定してください。

ファイル・セーブのコマンド実行時は、既に存在するファイルを指定（つまり、上書き）できません。上書きする場合は、以下のコマンドを使用します。

・ “RESAVD”（413 ページ）

ファイルのリコール

測定結果や校正／補正データ（内部データ配列）、測定条件設定がセーブされたファイル（拡張子が「.DAT」と「.STA」のファイル）は、セーブされている内容をリコールして、4294A に再現することができます。リコールには以下のコマンドを使用します。

・ “RECD”（410 ページ）

注記　リコール時は、拡張子付きのファイル名で指定しなければなりません。

ファイルのコピーと削除

ファイルをコピーする場合は、以下のコマンドを使用します。

- “FILC”（317 ページ）

ファイルを削除する場合は、以下のコマンドを使用します。

- “PURG”（408 ページ）

注記 コピーおよび削除時は、拡張子付きのファイル名で指定しなければなりません。

ディレクトリ作成

ディレクトリを作成する場合は、以下のコマンドを使用します。

- “CRED”（286 ページ）

セーブ／リコールのプログラム例

例 8-1 にファイル・セーブのプログラム例を示します。このプログラムは、サンプル・プログラム・ディスクに file_sav.bas というファイル名で保存されています。

このプログラムは、セーブ時の記憶装置をフラッシュ・ディスクに設定後、ユーザが指定したファイル名で、ユーザが選択した内容をセーブします。

40 ～ 80 行	外部コントローラとインスツゥルメント BASIC の識別をして、GPIB アドレスを設定しています。
100 行	記憶装置をフラッシュ・ディスクに設定しています。
110 行	サブ・プログラム Inp_file_name を使用して、セーブするファイル名をユーザからの入力により取得し、変数の File$ に格納します。
130 行	ファイル内容選択の入力中、誤入力などによりエラーが発生した場合に、入力開始行に戻って再入力できるように設定しています。
150 ～ 200 行	セーブする内容（およびファイル形式）のリストを表示し、それらの中から選択した番号（1 ～ 4）を入力するように促しています。
210 行	入力された値を整数に変換して、変数の Content に代入しています。
220 行	Content の値が 1 ～ 4 の整数でなければ、入力開始行に戻ります。
250 ～ 500 行	Content の値にしたがって、拡張子とセーブ・コマンド名を、変数の Extension$ と Command$ に、それぞれ代入しています。また、Content の値が 2 または 3 の場合は、サブ・プログラム Select_array を使用して、セーブする内部データ配列を選択しています。
530 行	エラー・キューをクリアしています。
540 行	変数の Command$、File$ から、セーブを実行するためのプログラム・メッセージを作成し、4294A に送信しています。
550 ～ 560 行	エラー発生を確認しています。
580 ～ 600 行	エラー番号 -257 のエラー（同名のファイルが存在するなど、ファイル名に問題がある場合のエラー）が発生していた場合に、「ファイル名の変更」、「既存の同名ファイルの消去」、「終了」の中から、いずれかを選択するよう促しています。
610 ～ 630 行	「ファイル名の変更」が選択された場合、再度、サブ・プログラム Inp_file_name を使用して、セーブするファイル名をユーザからの入力により取得して、セーブ開始行に戻ります。
650 ～ 670 行	「既存の同名ファイルの消去」が選択された場合、既存の同名ファイルを消去して、セーブ開始行に戻ります。
690 行	セーブ未実施のメッセージを表示しています。
710 ～ 720 行	エラー番号 -257 のエラーが発生しなかった場合に、セーブ完

了のメッセージとセーブ・ファイル名を表示しています。

790 ～ 910 行のセーブ・ファイル名入力用のサブ・プログラム Inp_file_name について説明します。

820 行	誤入力などによるエラー発生時に、入力開始行に戻って、再入力できるように設定しています。
830 ～ 840 行	セーブするファイル名（拡張子なし）の入力を促し、ファイル名が入力されるのを待っています。
860 行	入力されたファイル名が 8 文字を越える場合、入力開始行に戻ります。
870 ～ 880 行	入力されたファイル名を表示して、正しいか否かの入力（y ／ n キー）を待っています。
890 行	880 行で y キー以外が入力された場合、入力開始行に戻ります。

950 ～ 1040 行のセーブする内部データ配列の選択用のサブ・プログラム Select_array について説明します。

970 ～ 980 行	内部データ配列の Array_name$ をセーブするか否かの入力を促し、y キーまたは n キーが入力されるのを待っています。
1000 行	980 行で y キーが入力された場合、Com$ コマンドを使って、Array_name$ をセーブするように設定しています。
1020 行	980 行で y キー以外が入力された場合、Com$ コマンドを使って、Array_name$ をセーブしないように設定しています。

例 8-1 **セーブ／リコール**

```
10     DIM File$[9],Inp_char$[30],Err_mes$[50],Extension$[9],Command$[9]
20     INTEGER Content,Err_no
30     CLEAR SCREEN
40     IF SYSTEM$("SYSTEM ID")="HP4294A" THEN
50       ASSIGN @Hp4294a TO 800
60     ELSE
70       ASSIGN @Hp4294a TO 717
80     END IF
90     !
100    OUTPUT @Hp4294a;"STOD FLASH"
110    CALL Inp_file_name(File$)
120    !
130    ON ERROR GOTO Data_select
140 Data_select: !
150    PRINT "Select Saved Content"
160    PRINT " 1: State and Data"
170    PRINT " 2: Data (Binary file)"
180    PRINT " 3: Data (ASCII file)"
190    PRINT " 4: LCD Image"
200    INPUT "Input 1 to 4",Inp_char$
210    Content=IVAL(Inp_char$,10)
220    IF Content<1 OR Content>4 THEN Inp_start
230    OFF ERROR
240    !
250    SELECT Content
260      CASE 1
270        Extension$=".STA"
280        Command$="SAVDSTA"
290      CASE 2
300        PRINT "Select Data Content"
310        Select_array(@Hp4294a,"DATA TRACE","SAVDTRC")
320        Select_array(@Hp4294a,"MEMORY TRACE","SAVMTRC")
330        Select_array(@Hp4294a,"DATA","SAVDAT")
340        Select_array(@Hp4294a,"MEMORY","SAVMEM")
350        Select_array(@Hp4294a,"CAL & COMP DATA","SAVCAL")
360        Extension$=".DAT"
370        Command$="SAVDDAT"
380      CASE 3
390        PRINT "Select Data Content"
400        Select_array(@Hp4294a,"DATA TRACE","SAVDTRC")
410        Select_array(@Hp4294a,"MEMORY TRACE","SAVMTRC")
420        Select_array(@Hp4294a,"DATA","SAVDAT")
430        Select_array(@Hp4294a,"MEMORY","SAVMEM")
440        Select_array(@Hp4294a,"CAL & COMP DATA","SAVCAL")
450        Extension$=".TXT"
460        Command$="SAVDASC"
470      CASE 4
480        Extension$=".TIF"
490        Command$="SAVDTIF"
500    END SELECT
510    !
520 Save_file: !
530    OUTPUT @Hp4294a;"*CLS"
540    OUTPUT @Hp4294a;Command$&" """&File$&""""
550    OUTPUT @Hp4294a;"OUTPERRO?"
```

```
560     ENTER @Hp4294a;Err_no,Err_mes$
570     IF Err_no=(-257) THEN
580       PRINT "Error: "&Err_mes$
590       PRINT "[C]hange File Name / [P]urge File / [E]nd"
600       INPUT "Input C or P or E",Inp_char$
610       IF UPC$(Inp_char$)="C" THEN
620         CALL Inp_file_name(File$)
630         GOTO Save_file
640       END IF
650       IF UPC$(Inp_char$)="P" THEN
660         OUTPUT @Hp4294a;"PURG """&File$&Extension$&""""
670         GOTO Save_file
680       END IF
690       PRINT "Save NOT Complete"
700     ELSE
710       PRINT "Save Complete"
720       PRINT "  Save File Name: "&File$&Extension$
730     END IF
740     !
750     END
760     !
770     ! File Name Input Function
780     !
790   SUB Inp_file_name(Inp_name$)
800     DIM Inp_char$[30]
810     ON ERROR GOTO Inp_start
820 Inp_start: !
830     PRINT "Input Save File Name (without Extension)"
840     INPUT "Name?",Inp_char$
850     Inp_name$=UPC$(Inp_char$)
860     IF LEN(Inp_name$)>8 THEN Inp_start
870     PRINT "Input Name: "&Inp_name$
880     INPUT "OK? [Y/N]",Inp_char$
890     IF UPC$(Inp_char$)<>"Y" THEN Inp_start
900     OFF ERROR
910   SUBEND
920     !
930     ! Save Array Select Function
940     !
950   SUB Select_array(@Hp4294a,Array_name$,Com$)
960     DIM Inp_char$[9]
970     PRINT " Save "&Array_name$&" Array?"
980     INPUT "[Y]es or [N]o? Input [Y/N]",Inp_char$
990     IF UPC$(Inp_char$)="Y" THEN
1000      OUTPUT @Hp4294a;Com$&" ON"
1010    ELSE
1020      OUTPUT @Hp4294a;Com$&" OFF"
1030    END IF
1040  SUBEND
```

第 9 章　外部機器との通信（I/O ポートの利用）

本章では、4294A の 8 ビット I/O ポート、および 24 ビット I/O ポートを使用して、外部機器（例えば、生産ラインのハンドラ）と通信する方法について説明します。

I/O ポートの利用方法

8 ビット I/O ポート

4294A の 8 ビット I/O ポートは、以下の TTL 信号ラインで構成されます。

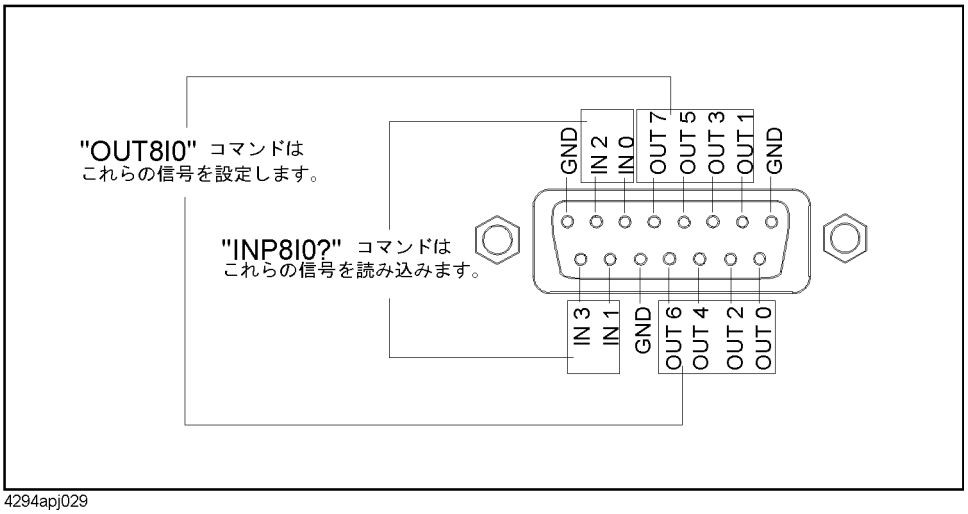
- OUT0 ～ OUT7（8 ビット出力）
- IN0 ～ IN3（4 ビット入力）
- GND（グラウンド）

I/O ピンの定義

8 ビット I/O ポートの各信号について、以下に説明します。ピンの配置図は、図 9-1 の通りです。

OUT 0 ～ 7	コントローラから任意に設定可能な信号ラインです。コントローラから外部機器に信号を送る際に使用します。一度、コントローラによって信号が出力されると、次にコントローラから信号が出力されるまで、これらの信号ラインの状態は変更されません（ラッチします）。
IN 0 ～ 3	コントローラから読み出し可能な信号ラインです。外部機器からコントローラへ信号を送る際に使用します。
GND（3 個所）	グラウンド・ラインです。

図 9-1　8 ビット I/O ポート



4294apj029

8 ビット I/O ポート・コントロール・コマンド

OUT0 ～ OUT7 のラインを用いて、8 ビットのデータを出力する場合は、以下のコマンドを使用します。データは OUT0 を LSB（least significant bit）、OUT7 を MSB（most significant bit）として、8 ビットの 2 進数で出力されます。

GPIB コマンド	“OUT8IO”（370 ページ）
インスツゥルメント BASIC コマンド	“WRITEIO 15,0;”

IN0 ～ IN3 のラインを用いて 4 ビットのデータを読み出す場合は、以下のコマンドを使用します。データは IN0 を LSB、IN3 を MSB として、4 ビットの 2 進数で読み出されます。

GPIB コマンド	“INP8IO?”（321 ページ）
インスツゥルメント BASIC コマンド	“READIO(15,0)”

24 ビット I/O ポート

4294A の 24 ビット I/O ポートは、4 個の独立したデータ入出力用のパラレル・ポートと、数本のコントロール信号ラインおよび電源ラインを持っています。信号は、すべて TTL レベルです。

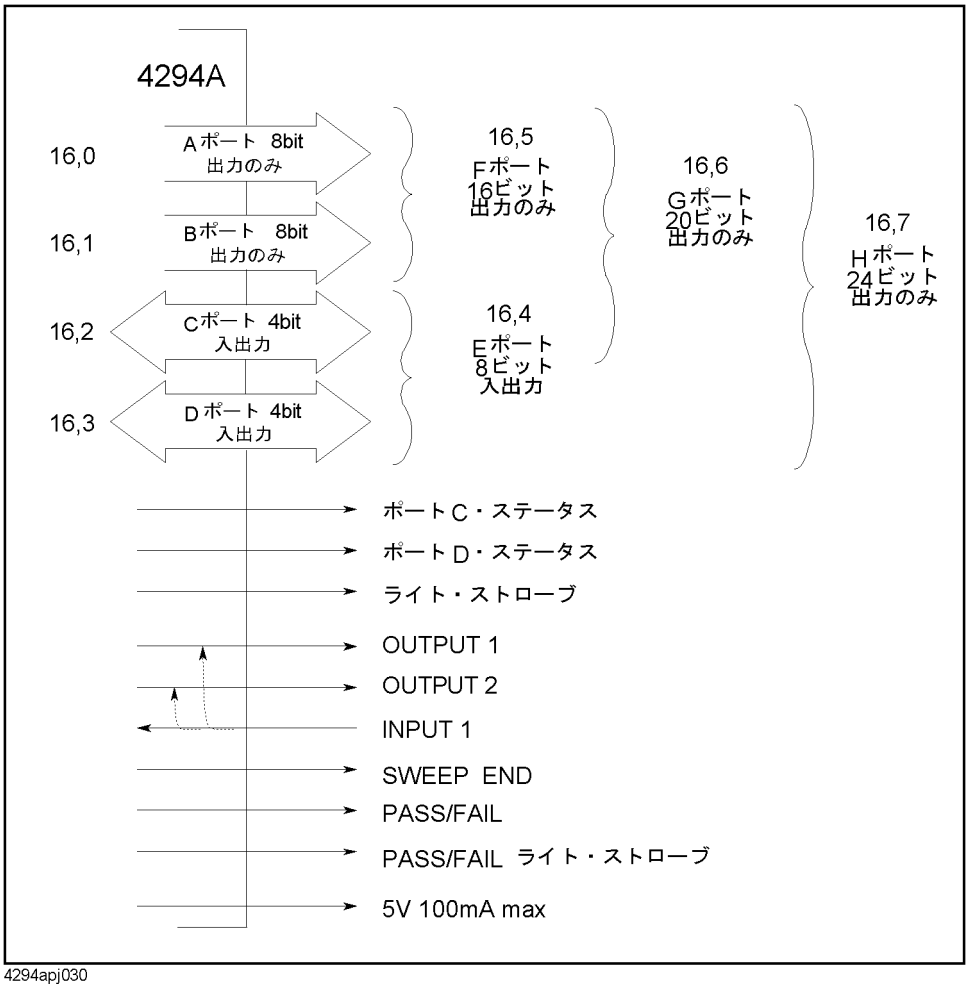
データの入出力ポートは、2 組の 8 ビットの出力ポート、2 組の 4 ビットの双方向ポートからなります。また、これらのポートを同時に用いることで、最大 24 ビットの出力ポート、あるいは最大 8 ビットの入力ポートとして使うことも可能です。

入出力信号は、負論理に初期設定されていますが、正論理にも設定可能です。コントロール信号ラインは、測定終了出力や、ハンドシェーク用のコントロール信号出力などからなります。図 9-2 に、入出力ポートとコントロール信号ラインの概略図を示します。

注記

4294A のリアパネルの 24 ビット I/O インターフェース・コネクタに、デバイスなどから直接配線できない場合、36 ピンのケーブル（部品番号 :04278-61650）を用意しております。このケーブルを接続することで、24 ビット I/O インターフェースの 1 m の延長が可能となります。

図 9-2　24 ビット I/O ポートの概略図



4294apj030

入出力ポート

4294A の 24 ビット I/O ポートには、次のように 2 組の出力ポートと 2 組の双方向ポートがあります。

- 出力ポート

  ポート A：8 ビット幅（LSB：A0、MSB：A7）
  ポート B：8 ビット幅（LSB：B0、MSB：B7）

  信号は TTL レベルで、ラッチ出力です。

- 双方向ポート

  ポート C：4 ビット幅（LSB：C0、MSB：C3）
  ポート D：4 ビット幅（LSB：D0、MSB：D3）

信号は TTL レベルで、出力時はラッチ出力です。入出力方向の切り替えは GPIB コマンドで設定します。電源投入時は、ポート C、ポート D とも入力状態です。

上記の 4 つのポートを組み合わせて、以下に示すような 4 種類のポートとしても用いることができます。

- 双方向ポート

  ポート E：8 ビット幅（C ポート + D ポート、LSB：C0、MSB：D3）

- 出力ポート

  ポート F：16 ビット幅（ポート A + ポート B、LSB：A0、MSB：B7）
  ポート G：20 ビット幅（ポート A + ポート B + ポート C、LSB：A0、MSB：C3）
  ポート H：24 ビット幅（ポート A + ポート B + ポート C + ポート D、LSB：A0、MSB：D3）

コントロール信号ライン

24 ビット I/O ポートには、9 種類の出力信号ラインと 1 種類の入力信号ラインがあります。信号は電源ラインを除き TTL レベルです。以下にそれぞれの信号について説明します。

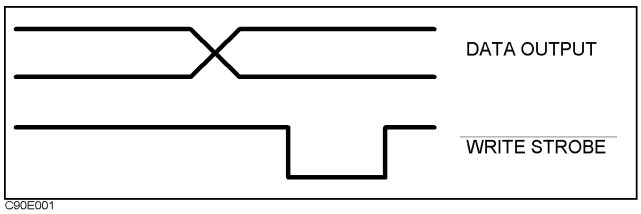
ポート C ステータス出力、ポート D ステータス出力

ポート C およびポート D が入力ポートに設定されているときに LOW、出力ポートに設定されているときに HIGH になります。この信号出力により、ポート C、ポート D の入出力の設定状態を外部機器に示します。

出力ポート用ライト・ストローブ出力

出力ポートのいずれかに、データが出力されると、このライト・ストローブ出力が立ち下がり、I/O 出力ポートにデータが出力されていることを、外部機器に示します。パルス幅は 10 μs（代表値）です。図 9-3 にライト・ストローブ出力と、データ出力の関係を示します。

図 9-3　ライト・ストローブ出力とデータ出力の関係



INPUT1 入力

この入力が立ち下がる（パルスが入力される）ことにより、OUTPUT1 出力、および OUTPUT2 出力が、LOW または HIGH になります。入力の立ち下がりと両出力の状態変化の時間差は、200 ns（代表値）です。両出力が、LOW と HIGH のどちらになるようにするかは、GPIB コマンドで設定します。INPUT1 に入力する信号のパルス幅は、1 µs 以上必要です。

OUTPUT1 出力、OUTPUT2 出力

この信号ラインは、INPUT1 入力を立ち下げるか、GPIB コマンドにより LOW または HIGH にセットすることができる、ラッチ出力端子です。

PASS/FAIL 出力

リミット・テストの結果が PASS の時は HIGH（正論理の場合）または LOW（負論理の場合）、FAIL の時は LOW（正論理の場合）または HIGH（負論理の場合）の信号を出力します。リミット・テスト機能がオンの時のみ有効です。

PASS/FAIL 出力用ライト・ストローブ出力

PASS/FAIL 出力ラインに、リミット・テストの結果が出力されると、このライト・ストローブ出力に、負パルスが出力されます。出力されるパルス幅は、10 µs（代表値）です。この出力信号により、PASS/FAIL 出力にリミット・テストの結果が出力されていることを外部機器に示します。

SWEEP END 出力

4294A が掃引を終了したときに、負パルスを出力します。出力されるパルス幅は 20 µs（代表値）です。連続掃引トリガを送ったときは掃引終了時に毎回パルスが発生します。

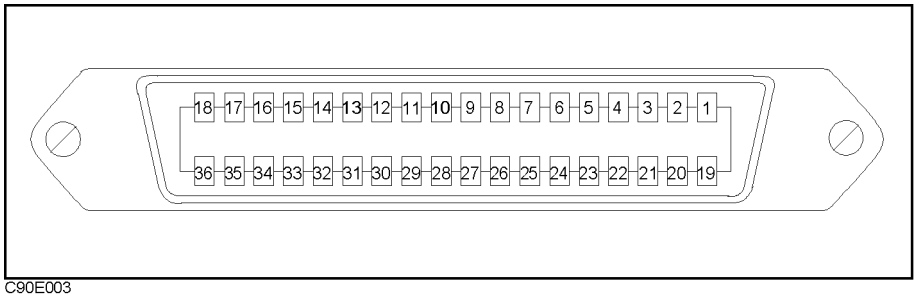
+5V 出力

外部機器に利用できるように +5V の出力を設けています。供給可能な最大電流は、100 mA です。このラインにヒューズはありませんが、過電流が流れた場合は、4294A の保護回路が動作し 4294A 全体の電源が自動的に遮断されます。過電流が流れる原因を取り除けば、4294A の電源は復帰しますが、機器の設定は電源投入時の設定にリセットされます。

I/O ピンの定義

図 9-4 にピン番号、表 9-1 にピン番号に対応した信号線の割り当てを示します。

図 9-4　24 ビット I/O ポート・コネクタ・ピン番号



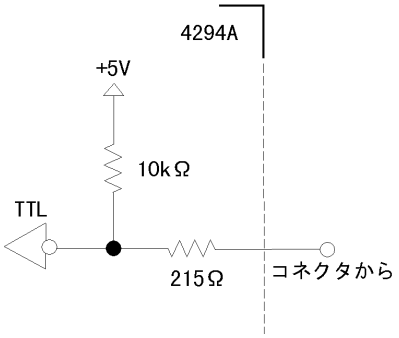
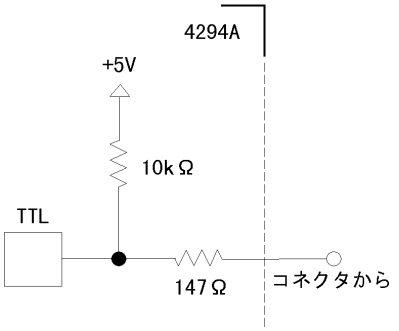
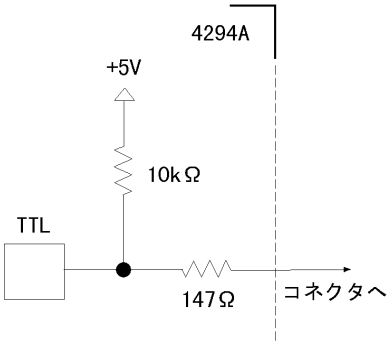
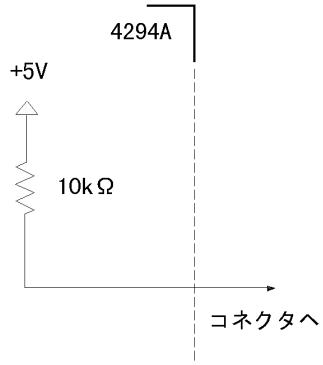
C90E003

表 9-1 信号源の割り当て

ピン番号	信号名	信号規格
1	GND	0 V
2	INPUT1TTL	TTL レベル、パルス入力（幅 1 µs 以上）
3	OUTPUT1	TTL レベル、ラッチ出力
4	OUTPUT2	TTL レベル、ラッチ出力
5	出力ポート A0	TTL レベル、ラッチ出力
6	出力ポート A1	TTL レベル、ラッチ出力
7	出力ポート A2	TTL レベル、ラッチ出力
8	出力ポート A3	TTL レベル、ラッチ出力
9	出力ポート A4	TTL レベル、ラッチ出力
10	出力ポート A5	TTL レベル、ラッチ出力
11	出力ポート A6	TTL レベル、ラッチ出力
12	出力ポート A7	TTL レベル、ラッチ出力
13	出力ポート B0	TTL レベル、ラッチ出力
14	出力ポート B1	TTL レベル、ラッチ出力
15	出力ポート B2	TTL レベル、ラッチ出力
16	出力ポート B3	TTL レベル、ラッチ出力
17	出力ポート B4	TTL レベル、ラッチ出力
18	出力ポート B5	TTL レベル、ラッチ出力
19	出力ポート B6	TTL レベル、ラッチ出力
20	出力ポート B7	TTL レベル、ラッチ出力
21	入出力ポート C0	TTL レベル、ラッチ出力
22	入出力ポート C1	TTL レベル、ラッチ出力
23	入出力ポート C2	TTL レベル、ラッチ出力
24	入出力ポート C3	TTL レベル、ラッチ出力
25	入出力ポート D0	TTL レベル、ラッチ出力
26	入出力ポート D1	TTL レベル、ラッチ出力
27	入出力ポート D2	TTL レベル、ラッチ出力
28	入出力ポート D3	TTL レベル、ラッチ出力
29	ポート C ステータス	TTL レベル（入力モード：LOW、出力モード：HIGH）
30	ポート D ステータス	TTL レベル（入力モード：LOW、出力モード：HIGH）
31	ライト・ストローブ信号	TTL レベル、負論理、パルス出力（幅 10 µs；代表値）
32	+5V プルアップ	
33	SWEEP END 信号	TTL レベル、負論理、パルス出力（幅 7 µs；代表値）
34	+5V	+5V、100mA MAX
35	PASS/FAIL 信号	TTL レベル（PASS：HIGH、FAIL：LOW）、ラッチ出力
36	PASS/FAIL ライト・ストローブ信号	TTL レベル、負論理、パルス出力（幅 10 µs；代表値）

基本入出力回路

表 9-2 **24 ビット I/O ポートの基本入出力回路**

基本回路	入力ポート	
		
I/O ピン	INPUT1	ポート C, D（入力）*1
基本回路	**出力ポート**	**その他**
		
I/O ピン	OUTPUT1,2 ポート A*1, B*1,C（出力）,D（出力）*1 ライト・ストローブ信号 SWEEP END 信号 ポート C ステータス、ポート D ステータス	+5V プルアップ

*1.全ビット共通

電源投入時の初期設定

24 ビット I/O ポートは、電源投入時には以下のように設定されます。（リセット時には影響されません。）

論理形式	負論理
ライト・ストローブ信号	HIGH
SWEEP END 信号	HIGH
ポート A	Negative 0 → HIGH
ポート B	Negative 0 → HIGH
ポート C	入力
ポート D	入力
OUTPUT1	HIGH、INPUT1 入力の立ち下がりにより HIGH
OUTPUT2	HIGH、INPUT1 入力の立ち下がりにより HIGH
PASS/FAIL 信号	(Negative) → HIGH

24 ビット I/O ポート・コントロール用コマンド

各出力ポート（A ～ H）にデータを出力する場合は、以下のコマンドを使用します。

GPIB コマンド	インスツゥルメント BASIC コマンド	説明
“OUTAIO”（371 ページ）	“WRITEIO 16,0;”	ポート A に 8 ビット幅のデータを出力
“OUTBIO”（371 ページ）	“WRITEIO 16,1;”	ポート B に 8 ビット幅のデータを出力
“OUTCIO”（372 ページ）	“WRITEIO 16,2;”	ポート C に 4 ビット幅のデータを出力
“OUTDIO”（372 ページ）	“WRITEIO 16,3;”	ポート D に 4 ビット幅のデータを出力
“OUTEIO”（373 ページ）	“WRITEIO 16,4;”	ポート E に 8 ビット幅のデータを出力
“OUTFIO”（373 ページ）	“WRITEIO 16,5;”	ポート F に 16 ビット幅のデータを出力
“OUTGIO”（374 ページ）	“WRITEIO 16,6;”	ポート G に 20 ビット幅のデータを出力
“OUTHIO”（374 ページ）	“WRITEIO 16,7;”	ポート H に 24 ビット幅のデータを出力

ポート C、D、E、F、G および H を出力ポートとして使用するときは、あらかじめ以下のコマンドで、ポート C、D を出力ポートに設定する必要があります。

- “COUT”（285 ページ）
- “DOUT”（309 ページ）

各入力ポート（C ～ E）からデータをコントローラに読み出す場合は、以下のコマンドを使用します。

GPIB コマンド	インスツゥルメント BASIC コマンド	説明
“OUTPINPCIO?”（383 ページ）	“READIO(16,2)”	ポート C から 4 ビット幅のデータを読み出し
“OUTPINPDIO?”（384 ページ）	“READIO(16,3)”	ポート D から 4 ビット幅のデータを読み出し
“OUTPINPEIO?”（384 ページ）	“READIO(16,4)”	ポート E から 8 ビット幅のデータを読み出し

ポート C、D、E を入力ポートとして使用するときは、あらかじめ以下のコマンドで、ポート C、D を入力ポートに設定する必要があります。

- “CIN”（280 ページ）
- “DIN”（299 ページ）

ポートの入出力信号を正論理／負論理の設定には、以下のコマンドを使用します。この設定は、セーブ機能で機器設定ファイルに保存されます。

- “NEGL”（364 ページ）
- “POSL”（405 ページ）

注記

上記のコマンドで正論理／負論理の設定を変更できるポートは以下の通りです。

- 出力ポート A ～ H
- 入力ポート C ～ D
- PASS/FAIL 信号

INPUT1 にパルスが入力された時、OUTPUT1 および OUTPUT2 が HIGH（または LOW）になるように設定する場合は、以下のコマンドを使用します。

- “OUT1ENV{H|L}”（369 ページ）
- “OUT2ENV{H|L}”（370 ページ）

OUTPUT1 および OUTPUT2 を HIGH（または LOW）に設定する場合は、以下のコマンドを使用します。

- “OUT1{H|L}”（369 ページ）
- “OUT2{H|L}”（370 ページ）

INPUT1 にパルス入力があったかどうかを調べる場合は、以下のコマンドを使用します。

- “INPT?”（322 ページ）

I/O ポート利用のプログラム例

例 9-1 に 8 ビット I/O を使用して外部機器と通信する場合のプログラム例を示します。このプログラムは、サンプル・プログラム・ディスクに io_port.bas というファイル名で保存されています。

20 ～ 60 行　　外部コントローラとインスツゥルメント BASIC の識別をして、GPIB アドレスを設定しています。

80 行　　OUT0 ～ OUT7 に 8 ビット・データ値を設定（外部機器へ出力）します。この例では、8 ビット・データ値として 8 を設定していますので、OUT3 ラインが TRUE に設定されます。

100 ～ 140 行　　外部機器が IN3 ラインを TRUE に設定する（IN0 ～ IN3 に 4 ビット・データ値として 8 を入力する）のを待っています。

例 9-1　外部機器との通信

```
10      INTEGER Inpio,Bit3_stat
20      IF SYSTEM$("SYSTEM ID")="HP4294A" THEN
30        ASSIGN @Hp4294a TO 800
40      ELSE
50        ASSIGN @Hp4294a TO 717
60      END IF
70      !
80      OUTPUT @Hp4294a;"OUT8IO 8"
90      !
100     REPEAT
110       OUTPUT @Hp4294a;"INP8IO?"
120       ENTER @Hp4294a;Inpio
130       Bit3_stat=BIT(Inpio,3)
140     UNTIL Bit3_stat=1
150     END
```

第 10 章　エラー処理

本章では、プログラム実行中に、4294A でエラーが発生した場合の処理方法について解説します。

ステータス・レジスタの利用

4294A の状態はステータス・レジスタを通して検出することができます。エラー発生は、スタンダード・イベント・ステータス・レジスタに示されます。このレジスタの情報を使って、プログラムでエラー発生を検出するには、SRQ（サービス・リクエスト）を利用します。

SRQ を利用して掃引終了を検出する場合は、以下のコマンドを使用します。

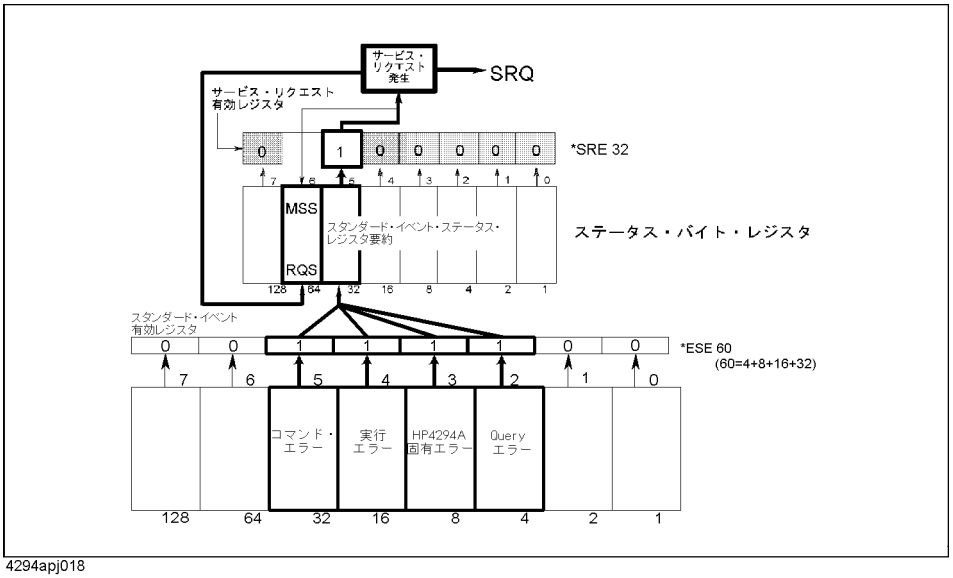
- “*SRE”（262 ページ）
- “*ESE”（260 ページ）

以下に手順を説明します。

手順 1. スタンダード・イベント・ステータス・レジスタの各エラー発生ビットが“1”にセットされると 4294A が SRQ を発生するように設定します。

手順 2. SRQ が発生した時点でプログラムの割り込み処理をします。

図 10-1 SRQ 発生シーケンス（エラー発生時）



4294apj018

エラー・キューの利用

エラー・キューには、発生したエラー番号とエラー・メッセージが格納されています。エラー・キューの内容を読み出すことにより、発生したエラーを確認できます。エラー・キューの内容の読み出しには、以下のコマンドを使用します。

- “OUTPERRO?”（382 ページ）

エラー・キューには、以下のような利用方法があります。

1. プログラムのエラー発生処理の分岐に使用します。エラー・キューの内容を読み出した時に、エラーが発生していなければ、エラー番号として 0、エラー・メッセージとして“No error”が読み出されるので、エラーが発生したか、否かを調べることができ、この結果を使ってプログラムのフローを分岐できます。また、特定のエラー発生時のみ、エラー処理したい場合などにも利用できます。例 4-1、例 8-1 などの使用例を参照してください。
2. SRQ でエラーを検出した際、発生したエラー内容の調査に使用します。例 10-1 の使用例を参照してください。

エラー処理のプログラム例

例 10-1 に SRQ を利用したエラー発生検出のプログラム例を示します。このプログラムは、サンプル・プログラム・ディスクに error.bas というファイル名で保存されています。

このプログラムは、SRQ の設定を行った後、故意に 4294A には存在しないコマンドを送ってエラーを発生させ、エラー処理を行います。エラー処理では、発生したエラーを調べて、エラー番号とエラー・メッセージを表示し、プログラム中断のメッセージを表示します。

30 ～ 90 行	外部コントローラとインスツゥルメント BASIC の識別をして、GPIB アドレス、セレクト・コードを設定しています。
110 ～ 120 行	スタンダード・イベント・ステータス・レジスタのビット 2、ビット 3、ビット 4、ビット 5 が有効になるように設定し、サービス・リクエスト有効レジスタのビット 5 を 1 に設定しています。
130 ～ 150 行	ステータス・バイト・レジスタ、スタンダード・イベント・ステータス・レジスタ、およびエラー・キューをクリアしています。
170 ～ 180 行	SRQ 割り込みの分岐先を設定し、SRQ 割り込みを有効にしています。
190 ～ 260 行	測定パラメータ、掃引のスタート点、ストップ点を設定していますが、スタート点設定のコマンドが間違っているため、エラーが発生します。
290 ～ 300 行	エラー発生時の処理です。発生したエラーのエラー番号とエラー・メッセージを読み出しています。
310 ～ 330 行	エラー発生のメッセージ、エラー番号、エラー・メッセージ、およびプログラム中断のメッセージを表示しています。
350 行	プログラム終了のメッセージを表示しています。ただし、スタート点設定コマンドを修正して実行しない限り、このメッセージが表示されることはありません。

例 10-1　　SRQ を利用したエラー発生検出

```
10      DIM Buff$[9],Err_mes$[50]
20      INTEGER Scode,Err_no
30      IF SYSTEM$("SYSTEM ID")="HP4294A" THEN
40        ASSIGN @Hp4294a TO 800
50        Scode=8
60      ELSE
70        ASSIGN @Hp4294a TO 717
80        Scode=7
90      END IF
100     !
110     OUTPUT @Hp4294a;"*ESE 60"
120     OUTPUT @Hp4294a;"*SRE 32"
130     OUTPUT @Hp4294a;"*CLS"
140     OUTPUT @Hp4294a;"*OPC?"
150     ENTER @Hp4294a;Buff$
160     !
170     ON INTR Scode GOTO Err_proc
180     ENABLE INTR Scode;2
190     OUTPUT @Hp4294a;"MEAS CSQ"
200     PRINT "Set Meas Prm:Cs-Q"
210     OUTPUT @Hp4294a;"START 10MHZ"
220     PRINT "Set Start:10MHz"
230     OUTPUT @Hp4294a;"STOP 100MHZ"
240     PRINT "Set Stop:100MHz"
250     OUTPUT @Hp4294a;"*OPC?"
260     ENTER @Hp4294a;Buff$
270     GOTO Skip_err_proc
280 Err_proc: ! Error Process
290     OUTPUT @Hp4294a;"OUTPERRO?"
300     ENTER @Hp4294a;Err_no,Err_mes$
310     PRINT "Error occurred!!"
320     PRINT "  No:";Err_no,"Description: "&Err_mes$
330     PRINT "PROGRAM INTERRUPT!!"
340     GOTO Prog_end
350 Skip_err_proc: PRINT "PROGRAM DONE."
360 Prog_end: END
```

第 11 章　HP インスツゥルメント BASIC の利用

本章では、HP インスツゥルメント BASIC の概要について説明します。また、キーボードの使用法について説明します。4294A の HP インスツゥルメント BASIC を使用する前に、この章をお読みください。

HP インスツゥルメント BASIC の概要

HP インスツゥルメント BASIC は、単に測定手順の自動化から、外部の GPIB 機器のコントロールまで、幅広いアプリケーションで使用することができます。

HP インスツゥルメント BASIC は 4294A の内部にありながら、独立したシステム・コントローラとして働きます。よって、本体の 4294A はもちろん、外部の GPIB 測定器、コンピュータ、周辺機器とも GPIB インタフェースを介して、GPIB コマンドによる交信を行うことができます。

HP インスツゥルメント BASIC のプログラミング・インタフェースは、エディタとプログラミング・ユーティリティで構成されています。このユーティリティは、プログラムのセーブ／リコール、リナンバー、プログラムの一部あるいは全体の削除などを行うためのものです。

HP インスツゥルメント BASIC のコマンド・セットは、HP BASIC のコマンド・セットに似ています。実際、HP インスツゥルメント BASIC のプログラムは、少し修正を加えるだけで、外部コンピュータ上の HP BASIC で実行することができます。プログラムの書き換えについては、付属の **HP Instrument Basic Users Handbook** の「HP Instrument BASIC Programming Tequnique」を参照して下さい。

4294A のコントロール

HP インスツゥルメント BASIC は、内部の GPIB バスを通じて本体の 4294A をコントロールすることができます。つまり、4294A は、GPIB バスでつながっている計測器とコントローラを 1 つのケースの中に持っているということになります。

注記

内部の GPIB バスのセレクト・コードは 8 になります。また、内部でのアドレスは、0 ～ 30 までの何番でも有効なので、サンプル・プログラムでの 4294A のデバイス・セレクタは "800" になっています。

GPIB アドレスとデバイス・セレクタについての詳細は、**HP Instrument Basic Users Handbook** の「HP Instrument BASIC Interfacing Techniques」の「Device Selectors」および、本書の「デバイス・セレクタ」(28 ページ) を参照してください。

画面上の BASIC 用領域の確保

電源投入時には、4294A の画面は測定画面（ALL INSTRUMENT）に設定されています。HP インスツゥルメント BASIC を使用するために、BASIC 画面が表示されるようにします。4294A では 4 種類の画面配置を選択できるようになっています。ここで、4 種類の画面配置をそれぞれ見てみましょう。

手順 1. 以下のキー、ソフトキーを押します。

[Display] – more 1/2 – ALLOCATION

手順 2. 次のソフトキーを押します。

ALL BASIC

画面がクリアされ、全画面領域が BASIC 用に確保されます。

手順 3. 次のソフトキーを押します。

ALL INSTRUMENT

今度は、全画面領域が測定画面として確保されます。

手順 4. 次のソフトキーを押します。

HALF INSTR HALF BASIC

画面領域は、上半分が測定画面として、下半分が BASIC 用に確保されます。

手順 5. 次のソフトキーを押します。

BASIC STATUS

ディスプレイの下部に 3 行の空白行が現われます。この領域は BASIC システムにより、コマンド入力とメッセージ表示のために使用されます。

フロントパネル・キーからの BASIC コマンドの入力

4294A HP インスツゥルメント BASIC は、キーボードが接続されていない場合でも、フロント・パネル操作によりコマンドを入力して実行することができます。

以下のキー、ソフトキーを押します。

[System] – IBASIC – more 1/3 – more 2/3 – COMMAND ENTRY

コマンド入力メニューがソフトキー・メニュー・エリアに表示され、アクティブ入力エリアには、アルファベット文字列（大文字）と数字、アルファベット文字列（小文字）と数字、特殊記号が表示されます。これらの文字セットは、ステップ・キー（[↑]、[↓]）を使ってスクロールさせる事ができます。文字を入力するには、ステップ・キーで希望の文字セットを選択し、ロータリ・ノブを使って、矢印 "↑" を希望の文字の下へ移動させた後、**SELECT LETTER** を押します。この手順を、コマンド文字列が完成するまで繰り返し、**done** を押して実行させます。

プログラムのエディット

エディット・モードの起動と終了

フロント・パネル・キー操作によるエディット・モードの起動

以下のキー操作により、ディスプレイの画面領域配置に関係なく、ダイレクトにエディット・モードを起動することができます。

[System] – IBASIC – Edit

キーボードによるエディット・モードの起動

以下のコマンド、パラメータ（行番号）を入力後、[Enter] キーを押すことにより、指定した行番号にカーソルが表示された状態で、エディット・モードを起動することができます。行番号は省略することもできます。

EDIT 行番号

注記

ディスプレイの画面領域配置が ALL INSTRUMENT（全画面領域が測定画面）に設定されている場合、上記の操作を行った際に入力された文字列は、画面上には表示されませんが、エディット・モードは起動されます。

フロント・パネル・キー操作によるエディット・モードの終了

以下のキー操作により、エディット・モードを終了できます。

[System] – IBASIC – done

キーボードによるエディット・モードの終了

[Esc] キー、または [Home] キーを押すか、[Shift] キーと [Alt] キーを押しながら [F8] キーを押すと、エディット・モードを終了できます。

プログラムのエディット

以下にエディット・モードでプログラムをエディットする方法について説明します。また、キーボードの各キーの詳しい情報については、「キーボード」（154 ページ）を参照して下さい。

文字の削除

文字の削除を行うキーは次の２つがあります。

バック・スペース	フロント・パネルの [Back Space] キー、およびキーボードの [Backspace] キーは、カーソルの左横の 1 文字を削除して、カーソルを 1 文字分左に移動します。
デリート・キャラクタ	キーボードの [Delete] キーは、カーソル位置にある文字を削除します。

文字の挿入

エディット・モードでは常に挿入モードになっています。キーボードからタイプされた文字は、カーソル位置に挿入されます。(上書きモードはありません。)

カーソルの移動

以下のキー操作で、カーソルを左右に動かすことができます。

フロント・パネル操作	キーボード操作
ロータリ・ノブをまわす	[←] キー、または [→] キーを押す

行のスクロール

以下のキー操作で、行のスクロール・アップ、またはスクロール・ダウンが行えます。

フロント・パネル操作	キーボード操作
ステップ・キー（[↑]、[↓]）を押す	[↑] キー、または [↓] キーを押す

ページのスクロール

キーボードの [Page Up] キー、または [Page Down] キーを押すと、画面を 1 ページ分スクロール・アップ、またはスクロール・ダウンすることができます。

指定行への移動

以下の操作で、指定する行へカーソルを移動することができます。

手順 1. フロント・パネルで以下のキー操作を行います。

[System] – IBASIC – GOTO LINE

手順 2. フロント・パネル、またはキーボードから行番号を入力後、[Enter] キーを押します。プログラム中でラベルが定義されている場合は、行番号の代わりにラベル名で移動先を指定することも可能です。

プログラムの先頭／最後尾への移動

キーボードで [Shift] キーを押しながら、[↑] キー、または [↓] キーを押すと、プログラムの先頭、または最後尾へ移動することができます。

行の挿入／削除／復活

キーボードで、[Shift] キーを押しながら、[Insert] キーを押すと、カーソルのある行の前に新しい行が 1 行挿入されます。

キーボードで、[Shift] キーを押しながら、[Delete] キーを押すと、カーソルのある行が削除されます。

フロント・パネルで、以下のキー操作を行うと、最後に削除された行を復活させることができます。

[System] – IBASIC – RECALL LINE

行のクリア

キーボードで、[Shift] キーを押しながら、[End] キーを押すと、カーソル位置にある文字から、その行の最終の文字までを削除することができます。

行番号の打ち直し

以下の手順でプログラムの行番号を打ち直すことができます。(この操作は、エディタ・モードを終了後に使用します。)

手順 1. フロント・パネルで以下のキー操作を行います。

[System] – IBASIC – more 1/3 – more 2/3 – RENUMBER

または、キーボードから REN と入力します。

手順 2. フロント・パネルの [x1] キー、またはキーボードの [Enter] キーを押すと、打ち直し後の先頭行番号が 10、番号の間隔が 10 で、全範囲の行番号が打ち直されます。

打ち直し後の先頭行番号、番号の間隔、打ち直し範囲 (打ち直しを始める行番号、終わる行番号) を指定するする場合は、キーボードで以下のように入力した後に、[Enter] キーを押します。

REN <para1>, <para2> IN <para3>, <para4>

ここで、

<para1>: 打ち直し後の先頭行番号
<para2>: 番号の間隔
<para3>: 打ち直しを始める行番号
<para4>: 打ち直しを終わる行番号

プログラムの実行

手順 1. BASIC 用画面を確保します。手順は、「画面上の BASIC 用領域の確保」(139 ページ) を参照してください。

手順 2. 実行するプログラムを読み出します。手順は、「プログラムの読み出し (GET)」(147 ページ) を参照してください。

手順 3. フロント・パネルで以下のキー操作を行うと、プログラムが実行されます。

[System] – IBASIC – Run

または、キーボード RUN と入力後、**[Enter]** キーを押すと、プログラムが実行されます。

1 キー実行

手順 1. フロント・パネルで以下のキー操作を行うと、選択されている記憶装置上にあるファイルの名前がソフトキーのラベルに表示されます。

[System] – PROGRAM MENU

手順 2. 実行するプログラムのファイル名に対応するソフトキーを押すと、プログラムが実行されます。

手順 3. 記憶装置を変更する場合は、**STORE DEV[]** ソフトキーを押した後、**FLOPPY** (フロッピー・ディスク)、**MEMORY** (RAM ディスク)、**FLASH MEMORY** (フラッシュ・ディスク) のいずれかのソフト・キーを押します。

自動実行

"AUTOST" というファイル名のプログラムは、4294A の起動時に自動的に実行されます。

注記

4294A の起動時には、まず "AUTOREC.STA" の有無が調べられ、"AUTOREC.STA" があれば、その情報が読み込まれます。次に "AUTOST" の有無が、フロッピー・ディスク、フラッシュ・ディスクの順で調べられ、実行されます。

プログラム・リスト出力（LIST）

プログラムのリストを、画面上あるいはプリンタに出力することができます。

画面上へのプログラム・リストの表示

以下のようにして、プログラムのリストを画面上に出力します。

手順 1. プログラム・リストは 4294A の LCD 画面の BASIC 用画面に出力されるので、リストを出力する前に BASIC 用画面を確保しておく必要があります。手順は、「画面上の BASIC 用領域の確保」（139 ページ）を参照してください。

手順 2. キーボードから LIST と入力した後、[Enter] キーを押します。

プリンタへのプログラム・リストの出力

注記 4294A にプリンタが接続されていることを確認してください。

手順 1. キーボードで PRINTER IS PRT と入力した後に、[Enter] キーを押して、出力先をプリンタに設定します。

手順 2. さらに、キーボードで LIST と入力した後に、[Enter] キーを押すと、プログラム・リストがプリンタに出力されます。

手順 3. キーボードで PRINTER IS CRT と入力した後に、[Enter] キーを押して、出力先を 4294A の LCD 画面に戻します。

プログラムのセーブ（SAVE）

手順 1. 内蔵のフロッピー・ディスク・ドライブを使用する場合、ディスク・ドライブに 2DD ディスク、又は 2HD ディスクを挿入して下さい。（ディスクが初期化されていない場合、DOS フォーマットで初期化します。手順については、**取扱説明書**を参照してください。）

手順 2. BASIC 用画面を確保します。手順は、「画面上の BASIC 用領域の確保」（139 ページ）を参照してください。

手順 3. セーブする記憶装置をフロッピー・ディスク、RAM ディスク（揮発性）、フラッシュ・ディスク（不揮発性）の中から選択します。

フロント・パネルで選択する場合の手順は以下の通りです。

1. 以下のキー操作を行います。

   [System] – IBASIC – more 1/3 – MASS STORE[]

2. **FLOPPY**（フロッピー・ディスク）、**MEMORY**（RAM ディスク）、**FLASH MEMORY**（フラッシュ・ディスク）のいずれかのソフト・キーを押します。

キーボードで選択する場合は、以下のいずれかを入力後、**[Enter]** キーを押します。

- フロッピー・ディスクを選択する時

  MSI ″:INTERNAL,4″

- RAM ディスクを選択する時

  MSI ″:MEMORY,0″

- フラッシュ・ディスクを選択する時

  MSI ″:INTERNAL1,5″

手順 4. キーボードから以下のように入力後、**[Enter]** キーを押します。

SAVE ″ファイル名″

注記

プログラムを保存する時に、既にディスク上にあるファイル名を使用した場合、″ERROR -257 File name error″というエラー・メッセージが表示され、プログラムは保存されません。この場合、以下の 3 つの方法で対処することができます。

- ディスク上にないファイル名を使用します。ディスク上のファイル名の確認には、CAT コマンドを使用します。
- 同名の古いファイルに、新しいファイルを上書きします。ディスク上にすでにあるファイルに上書きするには、RE-SAVE コマンドを使用します。
- PURGE コマンドを使って、古いファイルを消去して、新しいファイルとして保存します。

ファイル名のリスト表示（CAT）

記憶装置（セーブ時の対象ディスク）にセーブされているファイル名の一覧を表示する方法を以下に示します。

画面上への表示

手順 1. ファイル名の一覧は 4294A の LCD 画面の BASIC 用画面に出力されるので、一覧を出力する前に BASIC 用画面を確保しておく必要があります。手順は、「画面上の BASIC 用領域の確保」（139 ページ）を参照してください。

手順 2. フロント・パネルで以下のキー操作を行った後、**[×1]** キーを押すと、ファイル名の一覧が表示されます。

[System] – IBASIC – more 1/3 – CAT

または、キーボード CAT と入力後、**[Enter]** キーを押すと、ファイル名の一覧が表示されます。

プリンタへの出力

注記 4294A にプリンタが接続されていることを確認してください。

手順 1. キーボードで PRINTER IS PRT;WIDTH 80 と入力した後に、**[Enter]** キーを押して、出力先をプリンタに設定します。

手順 2. さらに、キーボードで CAT と入力した後に、**[Enter]** キーを押すと、ファイル名の一覧がプリンタに出力されます。

手順 3. キーボードで PRINTER IS CRT と入力した後に、**[Enter]** キーを押して、出力先を 4294A の LCD 画面に戻します。

プログラムの読み出し（GET）

記憶装置からプログラムを読み出す手順を以下に示します。

手順 1. フロッピー・ディスクから読み出す場合は、フロッピー・ディスク・ドライブにディスクを挿入して下さい。

手順 2. BASIC 用画面を確保します。手順は、「画面上の BASIC 用領域の確保」（139 ページ）を参照してください。

手順 3. 記憶装置をフロッピー・ディスク、RAM ディスク（揮発性）、フラッシュ・ディスク（不揮発性）の中から選択します。

フロント・パネルで選択する場合の手順は以下の通りです。

1. 以下のキー操作を行います。

   [System] – IBASIC – more 1/3 – MASS STORE[]

2. **FLOPPY**（フロッピー・ディスク）、**MEMORY**（RAM ディスク）、**FLASH MEMORY**（フラッシュ・ディスク）のいずれかのソフト・キーを押します。

キーボードで選択する場合は、以下のいずれかを入力後、**[Enter]** キーを押します。

- フロッピー・ディスクを選択する時

  MSI ″:INTERNAL,4″

- RAM ディスクを選択する時

  MSI ″:MEMORY,0″

- フラッシュ・ディスクを選択する時

  MSI ″:INTERNAL1,5″

手順 4. キーボードから以下のように入力後、**[Enter]** キーを押します。

GET ″ファイル名″

ON KEY LABEL 機能

HP インスツゥルメント BASIC では、プログラム内でソフト・キーを定義することができます。プログラムで定義されたソフト・キーは、キーボードで、**[Shift]** キーを押しながら **[F10]** キーを押すか、フロント・パネルで **[System]** – **IBASIC** – **ON KEY LABELS** というキー操作を行うと、ソフトキー・ラベル・エリアに表示されます。ラベルは、プログラム実行中だけ表示されます。以下に例を示します。

```
 :
100  ON KEY 1 GOTO 150
110  ON KEY 2 LABEL "Print" GOSUB Report
 :
```

プログラム実行中に、**[Shift]** キーを押しながら **[F10]** キーを押したり、フロント・パネルで **[System]** – **IBASIC** – **ON KEY LABELS** というキー操作を行わなくても、自動的にラベルを表示させることもできます。GPIB コマンドの“KEY”(325 ページ) はパラメータとして指定されたキーを押したのと同じ動作をしますので、下記の例は **[System]** – **IBASIC** – **ON KEY LABELS** というキー操作を行ったのと同様に、ON KEY LABEL 文で指定されたソフト・キーを表示します。

```
 :
200 OUTPUT @Hp4294a;"KEY 47"    ! [System] キー
210 OUTPUT @Hp4294a;"KEY 0"     ! IBASIC ソフト・キー
220 OUTPUT @Hp4294a;"KEY 6"     ! ON KEY LABELS ソフト・キー
 :
```

ON KEY LABEL 文についての詳細は、**HP Instrument BASIC Users Handbook** の [HP Instrument BASIC Language Reference] を参照して下さい。

外部コントローラとのパス・コントロール

インスツゥルメント BASIC と外部コントローラとの間でコントロール権をやり取りする（パス・コントロール）方法について説明します。

パス・コントロール

外部コントローラから HP インスツゥルメント BASIC にアクティブ・コントロールを引き渡す場合は、外部コントローラ側でパス・コントロールを実行します。例えば、4294A の GPIB アドレスの設定が 17 の場合に、HP BASIC で実行する時は、以下の通りです。

```
PASS CONTROL 717
```

4294A にコントロール権がある時は、4294A は GPIB バス上の他の機器をアドレス指定して、自由にデータのやりとり（トーク / リスン）が行えます。システム・コントローラのように、プリンタやプロッタにデータを送信（トーク）し、プリンタやプロッタからの応答を受信（リスン）することができます。

注記

インタフェース・クリア・ライン（IFC）およびリモート・イネーブル・ライン（REN）をアサートする機能は、システム・コントローラが持っています。たとえ HP インスツゥルメント BASIC がアクティブ・コントローラでも、これらの機能は使えません。

```
ABORT 7    インタフェース・クリア・ライン（IFC）のアサート
REMOTE 7   リモート・イネーブル・ライン（REN）のアサート
```

コントロール権をシステム・コントローラに戻す場合は、4294A のインスツゥルメント BASIC 側で以下を実行します。

```
PASS CONTROL 721
```

また、以下のように GPIB バスをリセットしてもコントロール権はシステム・コントローラに戻ります。

```
ABORT 7
```

外部コントローラとの通信

例 11-1 に外部コントローラと 4294A のインスツゥルメント BASIC 間の通信の例を示します。これは、外部コントローラ上でのみ実行可能なプログラムで、サンプル・プログラム・ディスクに prg_xfer.bas というファイル名で保存されています。

このプログラムは、外部コントローラの記憶装置（ハード・ディスク等）内にセーブされたプログラム・ファイルを転送して実行します。

20 行	GPIB バスをリセットして、コントロール権はシステム・コントローラに戻しています。
30 行	GPIB アドレスを設定しています。
40 行	転送するプログラムのファイル名を、ユーザの入力によって取得しています。
50 ～ 60 行	インスツゥルメント BASIC 内の既存のプログラムを消去した後、ヘッダ部分（データ部分のサイズが未定義を示すヘッダ）を転送しています。
90 ～ 130 行	プログラム 1 行ずつ読み込みながら、転送しています。
160 行	送信終了の合図（<LF>+EOI）を送っています。
190 行	転送したプログラムを実行しています。

例 11-1　インスツゥルメント BASIC へのプログラム転送

```
10      DIM File_name$[20],Line$[1024]
20      ABORT 7
30      ASSIGN @Hp4294a TO 717
40      INPUT "FILENAME?",File_name$
50      OUTPUT @Hp4294a;"PROG:DEL:ALL"
60      OUTPUT @Hp4294a;"PROG:DEF #0"
70      ASSIGN @File TO File_name$
80      ON ERROR GOTO Done
90        LOOP
100         Line$=""
110         ENTER @File USING "K";Line$
120         OUTPUT @Hp4294a;Line$
130       END LOOP
140 Done:     !
150     OFF ERROR
160     OUTPUT @Hp4294a;" ",END
170     ASSIGN @File TO *
180     !
190     OUTPUT @Hp4294a;"PROG:EXEC ""RUN"""
200     END
```

使用できる I/O インタフェースとセレクト・コード

4294A のインスツゥルメント BASIC で使用できる、インタフェースと各々のセレクト・コードは以下の通りです。

セレクト・コード	デバイス
1	LCD
2	キーボード
7	外部 GPIB インタフェース
8	内部 GPIB インタフェース

外部 RUN/CONTinue コネクタ

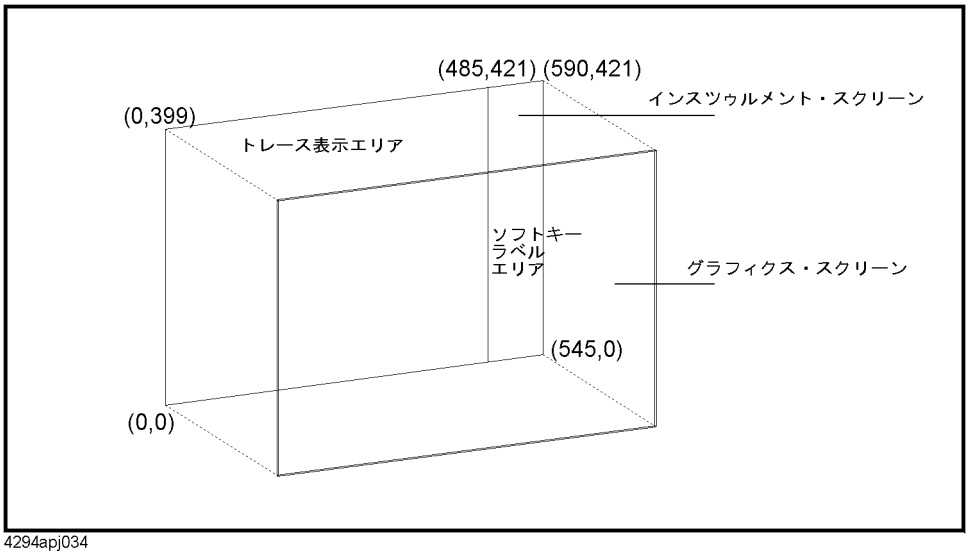
4294A のリア・パネルにある、RUN/CONT コネクタに TTL レベルの信号を印加することにより、プログラムを外部から、RUN、CONT のトリガをかけることができます。印加するパルスは、TTL 負レベルでパルス幅が 20μsec 以上ある必要があります。トリガはパルスの立ち下がりでかかります。

グラフィクス表示

HP インスツゥルメント BASIC を使用して、4294A のディスプレイ画面上にグラフィクスを描くことができます。このグラフィクスは、測定波形や枠等とは独立して描かれます。

4294A は 2 つのスクリーン、インスツゥルメント・スクリーンとグラフィクス・スクリーンを持っています。この 2 つのスクリーンは両方とも常に LCD 上に表示されており、どちらかを選択して表示させることはできません。インスツゥルメント・スクリーンは、トレース表示エリアとソフトキー・ラベル表示エリアから構成されています。インスツゥルメント BASIC エディタも、トレース表示エリアに表示されます。グラフィクス・スクリーンは、図 11-1 に示すようにインスツゥルメント・スクリーン全体をカバーします。グラフィクス・スクリーンは、透明なシートのようにインスツゥルメント・スクリーンの表示を透過するので、トレース表示エリア、ソフトキー表示エリアのどこにでも、独立してグラフィクスを描くことができます。

図 11-1　4294A のスクリーン構成



4294apj034

グラフィクス・スクリーン上の各点は、図 11-1 に示した座標により指定することができます。画面左下が原点 (0,0)、右上が (590,421) になります。MOVE,DRAW ステートメントのパラメータには、この座標値を与えます。グラフィクス・スクリーン座標の 1 目盛りは縦、横とも同じ長さなので、図形を描くときに、縦横比を調整する必要はありません。

HP インスツゥルメント BASIC グラフィクス・コマンド

4294A HP インスツゥルメント BASIC のグラフィクス関連コマンドには、MOVE、DRAW、GCLEAR あります。

MOVE	現在のペン位置から、パラメータとして与えられた座標へペンを移動します。
DRAW	現在のペン位置から、与えられた座標へ直線を描きます。

GCLEAR	グラフィクス・スクリーンの消去、ペン位置の原点への移動を行います。

注記

GCLEAR で初期化した後、MOVE 、DRAW コマンドは 1998 回までしか実行できません。その後、MOVE,DRAW を実行してもスクリーンには何も描かれません。

ハード・コピー

プリント機能を用いてグラフィクスのハード・コピーを出力することができます。[Copy] キー下の **START** キーを押して下さい。

初期設定

電源投入時の初期設定は以下の通りです。

- MOVE 0,0

グラフィクスのプログラム例

以下にグラフィクス・スクリーン上に線を描く簡単なプログラム例を掲載します。

直線の描画

下記のプログラムは、座標 (50 、200) から (300 、200) へ直線を描きます。

```
GCLEAR              ! グラフィクス・スクリーンの初期化
MOVE 50,200         ! ペン位置を座標 (50 、200) へ移動
DRAW 300,200        ! 座標 (300 、200) まで直線を描画
END
```

円の描画

下記に円を描くためのサブプログラム例を掲載します。このサブプログラムに、引数として円の中心座標と半径を与えると、円を描くことができます。このサブプログラムの中のパラメータ Theta の初期値、終値を変えることによって孤を描くようにもできます。

```
SUB Drawcircle(Centx,Centy,R)    !
  DEG                            ! 角度の単位に”°”を使用
  X=Centx+R                      !
  Y=Centy                        !
  MOVE X,Y                       ! ペン位置を始点に移動
  For Theta=1 to 360             !
    X=INT(COS(Theta)*R+Centx)    ! 円の X 座標の点を算出
    Y=INT(SIN(Theta)*R+Centy)    ! 円の Y 座標の点を算出
    DRAW X,Y                     ! 座標 X,Y まで線を描く
  NEXT Theta                     !
SUBEND                           !
```

キーボード

キーボードのキー・バインドについて説明します。

文字入力キー

文字入力キーは、英語 101 キーボードと同じレイアウトで配置されています。付加機能は以下の通りです。

[Caps] このキーを押すと、通常入力の文字の大文字（初期設定）、小文字を切り換えます。

[Shift] このキーを押しながら文字キーを入力すると、大文字は小文字に、小文字は大文字になります。

[Enter] このキーは、以下の 3 つの機能を持っています。

- 実行中のプログラムがデータの入力を要求してきた時、データをタイプして、このキーを押すことで、プログラムにデータの入力を知らせます。
- プログラムのソース・コードをタイプして、このキーを押すと、メモリに保存されます。
- コマンドをタイプして、このキーを押すと、コマンドが実行されます。

[Ctrl] エディット・モードで、このキーを使うとカーソルのコントロール、ディスプレイのコントロール、編集キーを使うことができます。詳しくは、「エディット・モードでの [Ctrl] キー」(158 ページ) を参照してください。

[Backspace] このキーを押すと、カーソルの左横の 1 文字を削除して、カーソルを左に 1 文字分移動します。

[Tab] このキーは無効です。

カーソルとディスプレイのコントロール

[↑] および [↓] これらのキーはディスプレイのプリント出力領域で、行のスクロール・アップ／ダウンを行います。[Shift] キーを押しながら、このキーを押すと、プリント表示の先頭、最後尾にジャンプします。

[←] および [→] これらのキーは行の中でカーソルを左右に移動します。[Shift] キーを押しながら、このキーを押すと、現在表示している行の右端、左端へジャンプします。

[Page Up] および [Page Down] これらのキーを押すと、1 ページずつスクロール・アップ／ダウンします。

数値キー

数値キーは数値や演算子の入力に便利です。また、コマンド・ラインで数式をタイプして Enter キーを押すだけで、スクリーン左下に計算結果が表示されます。

[Enter]	このキーは、[Enter] キーと同じ働きをします。
[0] ～ [9]	数字キーは、4294A のフロント・パネルの数字キーと同じ働きをします。
[Num Lock]	このキーは無効です。このキーを押すと LED がオン／オフしますが、数値キーは数値入力に固定されています。

編集キー

[Insert]	HP インスツゥルメント BASIC では常に挿入モードですので、このキーは無効です。
[Shift]+[Insert]	[Shift] キーを押しながら [Insert] キーを押すと、カーソル行の前に新しい行が 1 行挿入されます。(エディット・モードでのみ有効です。)
[Delete]	このキーを押すと、カーソル上の 1 文字が削除されます。
[Shift]+[Delete]	[Shift] キーを押しながら [Delete] キーを押すと、カーソル行が削除されます。(エディット・モードでのみ有効です。)
[End]	このキーを押すと、行番号を残してカーソル行が削除されます。
[Shift]+[End]	[Shift] キーを押しながら [End] キーを押すと、カーソル位置から行末までの文字が削除されます。
[Home]	このキーは、アルファ・スクリーンをクリアします。エディット・モードの場合は、エディット・モードを終了します。

プログラム制御キー

プログラム制御キーは、プログラムの実行に関して制御を行います。

[Pause/Break]	このキーを押す、または [Alt] キーを押しながら [F4] キーを押すと、プログラムの実行が一時停止されます。4294A のフロント・パネルで [System] – IBASIC – Continue というキー操作を行うと、一時停止は解除されます。 [Shift] キーと [Alt] キーを押しながら [F4] キーを押すと、プログラムの実行が停止（中止）されます。再スタートさせるには、4294A のフロント・パネルで [System] – IBASIC – Run というキー操作を行います。
[Ctrl]+[Pause/Break]	[Ctrl] キーを押しながら [Pause/Break] キーを押すと、プログラムをメモリから消さずに、プログラムの実行をリセットします。(BASIC RESET) [Alt] キーを押しながら [F5] キーを押すと、I/O オペレーション中のプログラムの実行を一時停止します。システムが I/O オペレーション中にハング・アップした場合は、[Pause/Break] キーまたは [Alt]+[F4] キーの代わりに [Alt] を押しながら、[F5] キーを押します。これは [Pause] キーまたは [Alt]+[F4]

キーがシステムが現在のプログラム行を処理し終わらないと、働かないためです。

システム制御キー

[Shift]+[Page Up]　[Shift] キーを押しながら、[Page Up] キーを押すと、最後に入力されたプログラム行が再び呼び出されます（ヒストリ機能）。さらに、繰り返し [Shift]+[Page Up] キーを押すと、過去に入力されたプログラム行がさかのぼって呼び出されます。この機能をミス・タイプなどをした場合に使うと、同じ文字を繰り返し打ち直す手間が省けます。呼び出した行は、編集、修正を行うことができます。[Shift]+[Page Down] キーを押すと、[Shift]+[Page Up] の場合と逆方向に検索してプログラム行を表示します。

[Alt]+[F3]　[Alt] キーを押しながら、[F3] キーを押すと、プログラムを実行します。

[Alt]+[F2]　[Alt] キーを押しながら、[F2] キーを押すと、プログラムの一時停止を解除します。

[F12]　ディスプレイ配置が ALL INSTRUMENT の時に [F12] キーを押すと、配置が BASIC STATUS モードになります。[Shift] を押しながら、[F12] キーを押すと、ディスプレイ配置が、ALL INSTRUMENT に戻ります。

ソフトキー

[F1] から [F8] のファンクション・キーは 4294A フロントパネルのソフトキーと同じ働きをします。ソフトキー・ラベルは、4294A のスクリーン右側に表示されます。

ソフトキー制御キー

[F9]　このキーは、プログラムとエディタを制御する BASIC メニューをオン／オフします。

[Shift]+[F9]　[Shift] キーを押しながら、[F9] キーを押すと、プログラムを制御する BASIC メニューが表示されます。押すたびに次のページに進みます。このメニューは、4294A のフロント・パネルで [System] – IBASIC (– more 1/3 – more 2/3) というキー操作を行った時に表示されるメニューと同じものです。

[F10]　このキーは、プログラムを制御する BASIC メニューの 1 ページ目が表示されます。

[Shift]+[F10]　[Shift] キーを押しながら、[F10] を押すと、プログラムで定義されたソフトキー・ラベルを表示する ON KEY LABEL メニューを表示します。詳しくは、「ON KEY LABEL 機能」(148 ページ)を参照して下さい。

[Shift]+[F9] キーで呼び出されるソフトキー

[Shift] キーを押しながら、[F9] キーを押すとプログラムを制御する BASIC メニューが呼び出されます。このソフトキーを押すと、コマンドの実行やキーボード入力代わりのプログラム・ソース・コード生成などを行うことができます。以下にメニューの各項目について説明します。

Step	プログラムを一行ずつ実行します。デバック時に便利です。
Continue	プログラムの一時停止を解除します。
Run	プログラムを実行します。
Pause	カレント行の命令を実行した後、プログラムの実行を一時停止します。
Stop	カレント行以降のプログラムの実行を中止します。**Run** を押せば、プログラムを最初から実行し直すことができます。
Edit	エディット・モードに入ります。
ON KEY LABELS	プログラムで定義されたソフトキーを表示します。
CAT	BASIC コマンド・ラインに文字列「CAT 」を生成します。CAT コマンドは、ディスク上のファイル名の一覧を表示します。
SAVE	BASIC コマンド・ラインに文字列「SAVE ""」を生成します。SAVE コマンドはプログラムを ASCII ファイルでセーブします。
RE-SAVE	BASIC コマンド・ラインに文字列「RE-SAVE ""」を生成します。RE-SAVE コマンドは、指定したファイルの上にプログラムを上書きします。古いファイルの内容を更新する時に使用します。
GET	BASIC コマンド・ラインに文字列「GET ""」を生成します。GET コマンドは、指定した ASCII ファイルをロードしてエディタのメモリに読み込みます。
PURGE	BASIC コマンド・ラインに文字列「PURGE ""」を生成します。PURGE コマンドは、指定したファイルを消去します。
INITIALIZE	BASIC コマンド・ラインに文字列「INITIALIZE 」を生成します。INITIALIZE コマンドは、ディスクをフォーマットして使用可能な状態にします。INITIALIZE コマンドを実行すると、ディスク上のデータはすべて失われます。
MASS STORE []	「IBASIC 記憶装置の選択メニュー」を表示します。
SCRATCH	BASIC コマンド・ラインに文字列「SCRATCH 」を生成します。続けて **[Enter]** キーを押すと、エディタにあるプログラムがメモリから消去されます。
RENUMBER	BASIC コマンド・ラインに文字列「REN 」を生成します。続けて **[Enter]** キーを押すとプログラムの行番号が打ち直されます。
LIST	BASIC コマンド・ラインに文字列「LIST 」を生成します。LIST コマンドは、プログラム・リストを画面に出力します。
COMMAND ENTRY	BASIC コマンドを入力するためのソフトキーを表示します。
CLEAR I/O	現在実行中の I/O（入出力）に対するコマンドの実行を中止します。
RESET LABELS	IBASIC を初期化（BASIC Reset）します。

エディット・モードでの [Ctrl] キー

エディット・モードで [CTRL] キーを押しながら、ある文字キーを押すと、[↑]、[↓]、[Insert] などの制御キーと同じ働きをします。以下に、キーの動作を示します。

キー操作	動作
[Ctrl]+[a]	カーソルを行の先頭へ移動します。([Shift]+[←] と同じ)
[Ctrl]+[b]	カーソルを 1 文字バックさせます。([←] と同じ)
[Ctrl]+[d]	カーソル上の 1 文字を消去します。([Delete] と同じ)
[Ctrl]+[e]	カーソルを行の末尾へ移動します。([Shift]+[→] と同じ)
[Ctrl]+[f]	カーソルを 1 文字右へ進めます。([→] と同じ)
[Ctrl]+[g]	カーソルを任意の行、またはラベルへジャンプします。[Ctrl]+[g] の後に、行番号またはラベル名を指定します。(GOTO LINE と同じ)
[Ctrl]+[h]	カーソルの左横の 1 文字を削除します。([Backspace] と同じ)
[Ctrl]+[j]	[Enter] キーと同じ働きをします。
[Ctrl]+[k]	カーソル位置から行の末尾までの文字を削除します。([Shift]+[End] と同じ)
[Ctrl]+[m]	[Enter] キーと同じ働きをします。
[Ctrl]+[n]	カーソルを次の行へ移動します。([↓] と同じ)
[Ctrl]+[o]	カーソル行の前に新しい行を 1 行挿入します。([Shift]+[Insert] と同じ)
[Ctrl]+[p]	カーソルを前の行へ移動します。([↑] と同じ)

プログラム実行状態の表示

画面右下に表示されるプログラムの状態表示について以下の示します。

表示	プログラムの状態
表示無し	プログラム終了、コマンド実行可、CONTINUE 不可。
_	プログラム停止、コマンド実行可、CONTINUE 可。
?	プログラムがキーボードからの入力を待機中、コマンド実行不可。
*	この表示は、以下の 2 つの状態の場合に表示されます。 ・ プログラム実行中、コマンド実行不可、CONTINUE 不可。 ・ キーボードから入力されたコマンドを実行中、コマンド実行不可。

4294A 特有のインスツゥルメント BASIC コマンド

以下のコマンドは、**HP Instrument BASIC Users Handbook** の「HP Instrument BASIC Language Reference」には掲載されていませんが、4294A の HP インスツゥルメント BASIC で用意されています。これらのコマンドは、キーボードとプログラム中のいずれでも実行可能です。また、プログラム中で使用する場合は、1 行の IF ... THEN ... の中に使用可能です。

DATE

この関数は、日付（日 月 年）を Julian 秒に変換します。

・ 使用例

```
PRINT DATE("21 MAY 1991")          ! 1991 年 5 月 21 日の Julian 秒を表示
SET TIMEDATE DATE("1 Jan 1991")    ! 1991 年 1 月 1 日の午前 0 時に
                                   ! リアルタイム・クロックをセット
Days=(DATE("1 JAN 1991")-DATE("11 NOV 1990")) DIV 86400  !
```

注記

Julian 秒はリアルタイム・クロックが扱う数値で、西暦 -4713 年 11 月 24 日午前 0 時からの秒数で表される数値です。

DATE$

この関数は Julian 秒を日付（日 月 年）に変換します。

・ 使用例

```
PRINT DATE$(TIMEDATE)          ! リアルタイム・クロックの日付を表示
DISP DATE$(2.111510608E+11)    ! Julian 秒 2.111510608E+11 時点での日付を表示
```

READIO

この関数は I/O ポートの値を読み出します。

書式： READIO(< 数値 1>,< 数値 2>)

パラメータ	説明	設定範囲
< 数値 1>	セレクト・コード	15、16 のいずれか 15： 8 ビット I/O ポート 16： 24 ビット I/O ポート
< 数値 2>	レジスタ番号	セレクト・コードが 15 の場合： 0 のみ セレクト・コードが 16 の場合： 2 ～ 4

・ 使用例

```
Ioport=READIO(15,0)        ! 8 ビット I/O ポートからのデータを変数 Ioport に代入
```

SET TIME

このステートメントはリアルタイム・クロック（内蔵時計）の時刻のみを変更します。

・ 使用例

```
SET TIME TIME("22:00:30")          ! リアルタイム・クロックの時刻を
                                   ! 22 時 00 分 30 秒に変更
SET TIME Hours*3600+Minutes*60     ! リアルタイム・クロックの時刻を
                                   ! Hours 時 Minutes 分に変更
```

SET TIMEDATE

このステートメントは、リアルタイム・クロック（内蔵時計）の Julian 秒を変更します。

・ 使用例

```
SET TIMEDATE DATE("4 JAN 1993")+TIME("10:00:00") ! リアルタイム・クロックを
                                                 ! 1993 年 1 月 4 日午前 10 時
                                                 ! に合わせる
SET TIMEDATE TIMEDATE+86400                      ! リアルタイム・クロックを
                                                 ! 1 日進ませる
```

TIME

この関数は時刻を、午前 0 時からの経過時間を秒単位で表します。

・ 使用例

```
Seconds=TIME("8:37:20")              ! 午前 0 時から 8 時 37 分 20 秒までの秒数
SET TIME TIME("8:37:20")     ! リアルタイム・クロックを 8 時 37 分 20 秒にセット
ON TIME TIME("12:10") GOSUB Lunch  ! 12 時 10 分になったら Lunch にとぶ
```

TIME$

この関数は、午前 0 時からの経過秒数を、時刻 (HH:MM:SS) の文字列として返します。

・ 使用例

```
DISP "The time is: ";TIME$(TIMEDATE) ! リアルタイム・クロックの現在時刻
PRINT TIME$(45296)                   ! 午前 0 時から 45296 秒経過した時刻
```

WRITEIO

このステートメントは、I/O ポートにデータを書き込みます。

書式： WRITEIO <数値 1>,<数値 2>; <数値 3>

パラメータ	説明	設定範囲
<数値 1>	セレクト・コード	15、16 のいずれか 15： 8 ビット I/O ポート 16： 24 ビット I/O ポート
<数値 2>	レジスタ番号	セレクト・コードが 15 の場合： 0 のみ セレクト・コードが 16 の場合： 0 ～ 7
<数値 3>	レジスタ・データ	セレクト・コードが 15 の場合： 0 ～ 255 セレクト・コードが 16 の場合： 0 ～ 16777215

・ 使用例

```
WRITEIO 15,0;12                  ! 8 ビット I/O ポートへ 12 を書き込み
```

4294A では実行できないインスツゥルメント BASIC コマンド

以下のコマンドは **HP Instrument BASIC Users Handbook** の「HP Instrument BASIC Language Reference」に掲載されていますが、4294A の HP インスツゥルメント BASIC では、実行できません。

- OFF CYCLE
- ON CYCLE

注記

GCLEAR と ON TIMEOUT コマンドは **HP Instrument BASIC Users Handbook** の「HP Instrument BASIC Language Reference」で述べられている機能に加えて、次の機能や制限があります。

- GCLEAR

  ペン位置を原点 (0 、0) に移動

- OFF TIMEOUT 及び ON TIMEOUT

  インタフェース・セレクト・コードは 7 のみ

第12章　LANの利用

本章では、LAN（Local Area Network）を利用したファイル転送やリモート・コントロールについて解説します。

LAN 接続による利点

4294A は LAN と接続することができます。LAN との接続により、以下のような機能が利用可能となります。

- 外部コンピュータと 4294A 間のファイル転送が容易になります。

  4294A の記憶装置上のファイルをフロッピー・ディスクを経由することなく、外部コンピュータと相互に転送できます。

  外部コンピュータ上に 4294A の設定状態や測定データなどを直接、セーブできます。また、外部コンピュータ上の設定状態のファイルを 4294A にリコールできます。

- 4294A エディタ上のインスツゥルメント BASIC プログラムを外部コンピュータ上にセーブできます。また、外部コンピュータ上のインスツゥルメント BASIC プログラムのファイルを 4294A エディタにダウンロードしたり、1 度にダウンロードして実行することができます。

- GPIB コマンドを 4294A に送って、コントロールすることができます。

注記

ただし、GPIB で使用可能な機能の中で、サービス・リクエストなどの一部の機能は、LAN 経由では使用できません。

LAN 利用の準備

LAN 接続の準備

LAN に接続する前に、IP アドレス（LAN 接続において、各機器を識別するために割り当てられた、同一 LAN 上で固有のアドレス）、ゲートウェイ IP アドレス（他の LAN 上の機器と接続する際に経由する機器（ゲートウェイ）の IP アドレス）、サブネット・マスク（LAN 接続する際にゲートウェイを経由する必要があるか否かを判断するための数値）を設定します。

注記 IP アドレス、ゲートウェイ IP アドレス、サブネット・マスクの設定値は、ネットワーク管理者に依頼して、取得してください。

注記 他のネットワークと接続する必要が無い場合、ゲートウェイ IP アドレス、サブネット・マスクは、通常、設定する必要ありません。

注記 設定した IP アドレス、ゲートウェイ IP アドレス、サブネット・マスクを有効にするためには、設定後に、4294A の電源を立ち上げ直す（1 度オフした後、再度オンする）必要があります。

IP アドレスの設定

以下に IP アドレスの設定手順を示します。

手順 1. フロント・パネルの INSTRUMENT STATE ブロックの [**Local**] キーを押し、**IP ADRESS** キーを押します。

手順 2. **1st** キーを押し、ピリオドで区切られた IP アドレスの最初の数字を入力します。

手順 3. **2nd** キー、**3rd** キー、**4th** キーを押して、同様に、ピリオドで区切られた IP アドレスの２番目、３番目、４番目の数字を入力します。

手順 4. **done** キー押します。

また、GPIB コマンドで設定する場合は、以下のコマンドを使用します。

・ “ADDRIP”（267 ページ）

ゲートウェイ IP アドレスの設定

以下にゲートウェイ IP アドレスの設定手順を示します。

手順 1. フロント・パネルの INSTRUMENT STATE ブロックの [**Local**] キーを押し、**GATEWAY ADRESS** キーを押します。

手順 2. **1st** キーを押し、ピリオドで区切られたゲートウェイ IP アドレスの最初の数字を入力します。

手順 3. **2nd** キー、**3rd** キー、**4th** キーを押して、同様に、ピリオドで区切られたゲートウェイ IP アドレスの２番目、３番目、４番目の数字を入力します。

手順 4. **done** キー押します。

また、GPIB コマンドで設定する場合は、以下のコマンドを使用します。

・ “ADDRGW”（266 ページ）

サブネット・マスクの設定

以下にサブネット・マスクの設定手順を示します。

手順 1. フロント・パネルの INSTRUMENT STATE ブロックの [**Local**] キーを押し、**SUBNET MASK** キーを押します。

手順 2. **1st** キーを押し、ピリオドで区切られたサブネット・マスクの最初の数字を入力します。

手順 3. **2nd** キー、**3rd** キー、**4th** キーを押して、同様に、ピリオドで区切られたサブネット・マスクの２番目、３番目、４番目の数字を入力します。

手順 4. **done** キー押します。

また、GPIB コマンドで設定する場合は、以下のコマンドを使用します。

・ “SUBNET”（449 ページ）

MAC アドレスの表示

4294A の MAC アドレス（機器に割り当てられた固有のアドレス）を調べる必要が生じた場合は、以下の手順で MAC アドレスを LCD 画面に表示できます。

手順 1. フロント・パネルの INSTRUMENT STATE ブロックの [**System**] キーを押し、**DIAGNOSTIC TEST** キーを押します。

手順 2. **MAC ADDRESS** キーを押すと、4294A の MAC アドレスが LCD 画面に表示されます。

LAN との接続

4294A のリア・パネル左下の LAN ポート（RJ-45 コネクタ）と、接続する LAN の空きポート間を 10Base-T twisted pair（Ethertwist）ケーブルで接続します。

ファイルの転送

LAN 接続された 4294A では、FTP（ファイル転送プロトコル）を使って、同一 LAN 上に接続された外部コンピュータと 4294A の間で相互にファイル転送することができます。

注記

以下の説明は、Windows 95 や Windows NT などの Windows 環境での基本的な操作方法を習得していること、および MS-DOS の基本的な知識があることを前提に書かれています。Windows 95 などの操作に関する疑問点については、Windows 95 について書かれた解説書などを参考にしてください。

ftp を用いた転送手順

Windows 環境の外部コンピュータ上のファイル ex_pc.sta を 4294A（IP アドレス：1.10.100.50、ホスト名：4294a）のフラッシュ・メモリ（不揮発性メモリ）上に転送し、4294A のフラッシュ・メモリ上のファイル ex_ins.sta を外部コンピュータ上に転送する場合を例に、ftp（FTP を使用したファイル転送プログラム）を用いたファイル転送手順を説明します。

手順 1. MS-DOS コマンド・プロンプトの画面を起動します。

手順 2. ex_pc.sta が置かれているディレクトリに移動します。

手順 3. MS-DOS プロンプトで ftp 1.10.100.50 または ftp 4294a と入力後、リターン・キーを押します。

手順 4. リターン・キーを 2 回押すと、ftp プロンプトが現れます。

注記

4294A のファイル・システムには、ユーザ名、パスワードによるプロテクト機能はありません。したがって、任意のユーザ名でログイン可能であり、パスワードを入力する必要もありません。

手順 5. ftp プロンプトで dir と入力後、リターン・キーを押すと、ディレクトリがリスト表示されます。表示された各ディレクトリは以下の 4294A の内蔵記憶装置と対応しています。ダイナミック・データ・ディスクについては、「外部コンピュータ上へのファイル・セーブ／リコール」（171 ページ）を参照してください。

data	ダイナミック・データ・ディスク
int	内蔵フロッピー・ディスク・ドライブ
nvram	内蔵フラッシュ・メモリ（不揮発性メモリ）
ram	内蔵 RAM ディスク・メモリ（揮発性メモリ）

手順 6. ftp プロンプトで cd nvram と入力後、リターン・キーを押して、フラッシュ・メモリ上に移動します。

手順 7. ftp プロンプトで binary と入力後、リターン・キーを押し、ファイル転送モードをバイナリ形式に設定します。

注記

ファイル転送モードは転送するファイル形式に合わせて設定してください。つまり、拡張子が「.TXT」の場合やインスツゥルメント BASIC のプログラム・ファイルは、ASCII 形式に設定し、それ以外の場合は、バイナリ形式に設定します。

手順 8. ftp プロンプトで put ex_pc.sta と入力後、リターン・キーを押すと、外部コンピュータからフラッシュ・メモリへの転送が完了します。

手順 9. ftp プロンプトで get ex_ins.sta と入力後、リターン・キーを押すと、フラッシュ・メモリから外部コンピュータへの転送が完了します。

手順 10. ftp プロンプトで quit と入力後、リターン・キーを押して ftp を終了します。

以下に、ftp で使用する主なコマンドについて簡単に説明します。

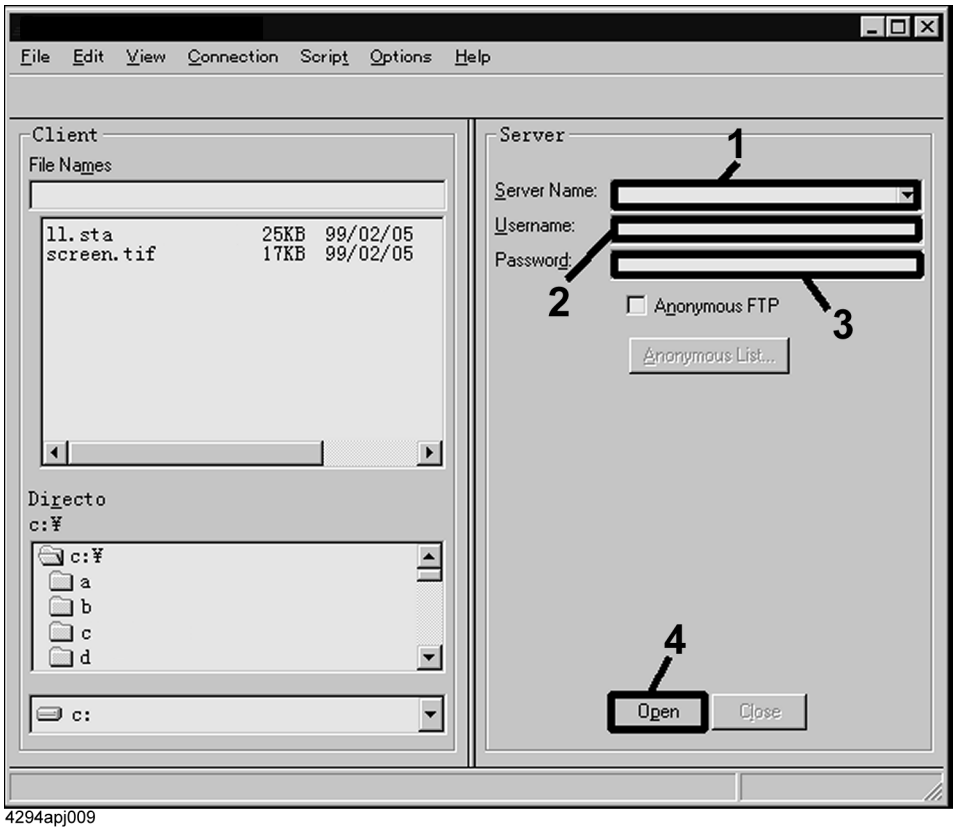
get	指定するファイルを ftp サーバ（上記例の場合は 4294A）のカレント・ディレクトリから ftp クライアント（上記例の場合は外部コンピュータ）に転送（コピー）します。
put	指定するファイルを ftp クライアントから ftp サーバのカレント・ディレクトリに転送（コピー）します。
binary	ファイル転送モードをバイナリ形式に設定します。
ascii	ファイル転送モードを ASCII 形式に設定します。
cd	カレント・ディレクトリを移動します。
dir	カレント・ディレクトリの内容をリスト表示します。
quit	ftp を終了します。

ファイル転送アプリケーションを用いた転送手順

Windows 環境では、ファイル転送アプリケーションを利用すると、マウスを使って、より簡単にファイルの転送ができます。以下に、このようなアプリケーションを利用した場合の、一般的な操作手順を簡単に示します。

手順 1. ファイル転送アプリケーションを起動します。4294A と接続前の画面（例えば、図 12-1 のような画面）が表示されます。

図 12-1　ファイル転送アプリケーションの画面の例（4294A と接続前）

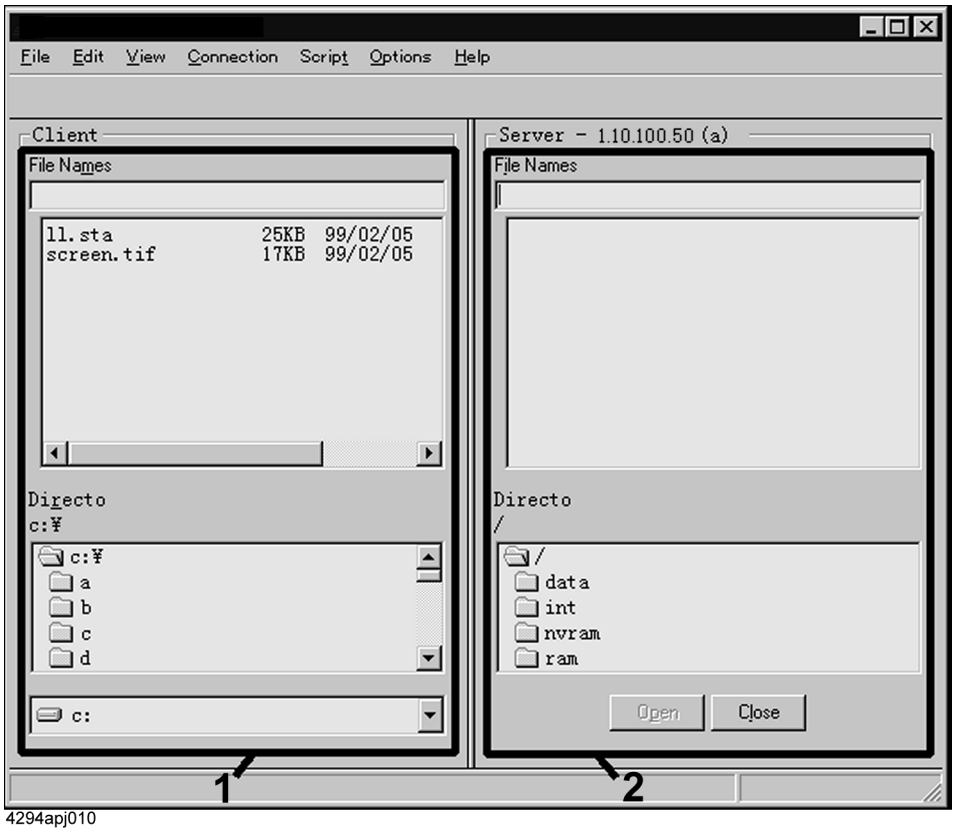


4294apj009

手順 2. サーバ名を入力する場所（図 12-1 の場合は 1 の部分）に 4294A の IP アドレス、ユーザ名を入力する場所（図 12-1 の場合は 2 の部分）に適当な文字（空欄にしなければ何でも構いません）を入力します。パスワードを入力する場所（図 12-1 の場合は 3 の部分）は空欄のままで構いません。

手順 3. サーバ（4294A）との接続を開始（図 12-1 の場合は 4 の部分をクリック）すると、図 12-2 の例のように 4294A のファイル・システムの内容が表示されます。

図 12-2 ファイル転送アプリケーションの画面の例（4294A と接続後）



4294apj010

手順 4. Windows 95 のエクスプローラなどでの、通常のファイル・コピーと同様の手順で外部コンピュータ側（図 12-2 場合は 1 の部分）から 4294A 側（図 12-2 の場合は 2 の部分）または、4294A 側から外部コンピュータ側へファイルをコピーします。

外部コンピュータ上へのファイル・セーブ／リコール

4294A のダイナミック・データ・ディスク（ディレクトリ名： /data）には、測定データ、機器設定状態を読み出したり、設定を行うための仮想ファイルが存在します。ftp を使って外部コンピュータから 4294A のダイナミック・データ・ディスクのファイルにアクセスすることにより、外部コンピュータの記憶装置上に、測定データ、機器設定状態のファイルやインスツゥルメント BASIC プログラムなどを直接セーブ／リコールすることができます。

つまり、ダイナミック・データ・ディスクのファイルを外部コンピュータへ転送することは、以下の一連の操作を実行することと同様な結果が得られます。

1. 測定データや機器設定状態あるいはインスツゥルメント BASIC のプログラムをフラッシュ・メモリ上のファイルにセーブします。
2. フラッシュ・メモリ上のセーブされたファイルを外部コンピュータ上に転送します。
3. フラッシュ・メモリ上のファイルを消去します。

また、外部コンピュータの測定データや機器設定状態などのファイルをダイナミック・データ・ディスクへ、指定された仮想ファイル名（表 12-1 参照）として転送することは、以下の一連の操作を実行することと同様な結果が得られます。

1. 外部コンピュータ上のファイルをフラッシュ・メモリ上に転送します。
2. 転送されたファイルをリコールあるいはインスツゥルメント BASIC で読み込み（GET）ます。（prog_run.bas の場合は、さらに、読み込んだプログラムを実行します。）
3. フラッシュ・メモリ上のファイルを消去します。

注記

ftp の dir コマンドでディレクトリ上のファイルをリスト表示する場合、およびダイナミック・データ・ディスクにアクセスする場合にはフラッシュ・メモリ上に一時的にファイルが作成されます。したがって、フラッシュ・メモリに十分な空き容量（転送するファイルの大きさ以上）が無い時には、リストの表示、ダイナミック・データ・ディスクへのアクセスができない場合があります。

注記

ダイナミック・データ・ディスクは FTP 転送用の仮想ファイルが格納されているディレクトリであり、フロント・パネルや GPIB コマンドからのセーブ／リコール機能における通常のファイル操作では、ダイナミック・データ・ディスクにアクセスすることはできません。

ダイナミック・データ・ディスクの仮想ファイルと転送時の動作を表 12-1 に示します。

表 12-1　ダイナミック・データ・ディスク上の仮想ファイルと転送時の動作

ファイル名	get/put[*1]	説明
state.sta	get	現在の 4294A の設定状態、内部データ配列を外部コンピュータ上のファイルにセーブします。
	put	外部コンピュータ上の設定状態、内部データ配列のファイルを 4294A にリコールします。
data.dat	put	外部コンピュータ上の data ファイル（data_cal.dat、data_d.dat、data_m.dat、data_dt.dat、data_mt.dat を get して得られたファイル、および通常のセーブ機能を使って得られた内部データ配列のファイル）を 4294A にリコールします。ファイルに含まれている内部データ配列（校正／補正データ、データ、メモリ、データ・トレース、メモリ・トレース）がすべてリコールされます。
data_cal.dat	get	現在の 4294A の校正データ配列および補正データ配列を外部コンピュータ上のファイルにバイナリ形式でセーブします。[*2] 得られたファイルを 4294A にリコール（put）する際のファイル名は、data.dat です。
data_d.dat	get	現在の 4294A のデータ配列を外部コンピュータ上のファイルにバイナリ形式でセーブします。得られたファイルを 4294A にリコール（put）する際のファイル名は、data.dat です。
data_m.dat	get	現在の 4294A のメモリ配列を外部コンピュータ上のファイルにバイナリ形式でセーブします。得られたファイルを 4294A にリコール（put）する際のファイル名は、data.dat です。
data_dt.dat	get	現在の 4294A のデータ・トレース配列を外部コンピュータ上のファイルにバイナリ形式でセーブします。得られたファイルを 4294A にリコール（put）する際のファイル名は、data.dat です。
data_mt.dat	get	現在の 4294A のメモリ・トレース配列を外部コンピュータ上のファイルにバイナリ形式でセーブします。得られたファイルを 4294A にリコール（put）する際のファイル名は、data.dat です。
prog.bas	get	4294A 上のインスツゥルメント BASIC プログラムを外部コンピュータ上に ASCII 形式でセーブします。[*3]
	put	外部コンピュータ上の ASCII 形式でセーブされたインスツゥルメント BASIC プログラムを 4294A のインスツゥルメント BASIC にダウンロードします。[*3]
prog_run.bas	put	外部コンピュータ上の ASCII 形式でセーブされたインスツゥルメント BASIC プログラムを 4294A のインスツゥルメント BASIC にダウンロードし、さらに実行（Run）します。[*4]
screen.tif	get	LCD 画面表示を外部コンピュータ上のファイルに TIFF 形式でセーブします。
data_cal.txt	get	現在の 4294A の校正データ配列および補正データ配列を外部コンピュータ上のファイルに ASCII 形式でセーブします。[*2]
data_d.txt	get	現在の 4294A のデータ配列を外部コンピュータ上のファイルに ASCII 形式でセーブします。
data_m.txt	get	現在の 4294A のメモリ配列を外部コンピュータ上のファイルに ASCII 形式でセーブします。
data_dt.txt	get	現在の 4294A のデータ・トレース配列を外部コンピュータ上のファイルに ASCII 形式でセーブします。
data_mt.txt	get	現在の 4294A のメモリ・トレース配列を外部コンピュータ上のファイルに ASCII 形式でセーブします。

*1. get: 4294A から外部コンピュータへの転送です。
put: 外部コンピュータから 4294A への転送です。
*2. ユーザ校正データの測定またはコマンドによる入力がされていない場合、セーブされたファイルに校正データ配列の値は含まれません。補正データ配列についても同様です。
*3. 4294A 上でインスツゥルメント BASIC プログラムを編集中または実行中の場合、操作は無視されます。
*4. 4294A 上でインスツゥルメント BASIC プログラムを編集中または実行中の場合、編集や実行の処理が中断されてインスツゥルメント BASIC がリセットされた後に、プログラムがダウンロードされ実行されます。

4294A のコントロール

LAN 接続された 4294A は、外部コントローラからコントロールすることができます。LAN による外部コントローラと 4294A の通信は、それぞれのプロセスが作成したソケットを接続して、外部コントローラと 4294A のプロセス間にネットワーク・パスを形成することによって行われます。ソケットとは、ネットワーク接続の端点であり、4294A 側のソケットとしてはポート 23 とポート 5025 が用意されています。ポート 23 は telnet（TELNET プロトコルに対するユーザ・インタフェース・プログラム）を用いた対話式コントロールでの利用を目的に用意されており、接続時にウエルカム・メッセージ（Welcome to the 4294A）が表示されます。ポート 5025 はプログラムからの利用を目的として用意されており、接続時にウエルカム・メッセージは表示されません。

また、前述のダイナミック・データ・ディスクとインスツゥルメント BASIC プログラムを利用してコントロールすることもできます。

ソケットを利用したコントロール

telnet を用いた対話式コントロール

ここでは、Windows 環境の外部コントローラから 4294A（IP アドレス :1.10.100.50、ホスト名 :4294a）をコントロールする場合を例に、telnet を用いたコントロール手順を説明します。

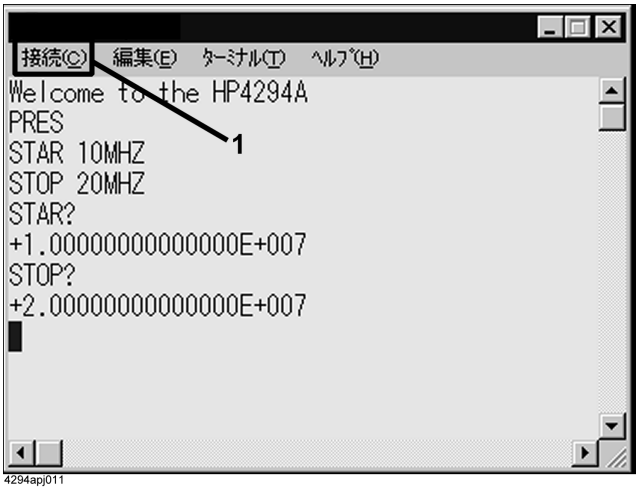
手順 1. MS-DOS コマンド・プロンプトの画面を起動します。

手順 2. MS-DOS プロンプトで telnet 1.10.100.50 または telnet 4294a と入力後、リターン・キーを押します。

手順 3. telnet の画面が起動され、その画面に Welcome to the 4294A とウエルカム・メッセージが表示されます。（UNIX 環境などでは、telnet 1.10.100.50 と入力した行の下に、ウエルカム・メッセージが表示されます。）

手順 4. ウエルカム・メッセージの下でコマンドを入力し、リターン・キーを押すと、4294A にコマンドが送られ、実行されます。また、Query のコマンドを入力し、リターンキーを押すと、コマンドを入力した行の下に、Query の応答が表示されます。図 12-3 は “PRES”（406 ページ）コマンドで、リセットを実行し、“STAR”（446 ページ）、“STOP”（448 ページ）コマンドで、掃引のスタート値とストップ値をそれぞれ、10 MHz と 20 MHz に設定して、それらの設定値を確認した後の画面です。

図 12-3　telnet を用いたコントロールの例



手順 5. telnet 画面の接続メニュー（図 12-3 の 1）で切断を選択して、4294A との接続を切断し、続いて、接続メニューで終了を選択して telnet を終了します。(UNIX 環境などでは、コントロール・キーを押しながら、] を押すと、telnet のプロンプトが表示されるので、telnet のプロンプトで quit と入力後、リターン・キーを押すと 4294A との接続が切断され、telnet が終了されます。)

注記

telnet には、2 種類の転送モードがあります。

ライン・モードの場合、リターン・キーが入力された時点で、それまでに入力された文字列が 4294A に送られます。つまり、行単位で送られます。したがって、コマンド入力時に途中で間違えた場合でも、バックスペース・キーなどで修正可能です。

キャラクタ・モードの場合、文字が入力された時点で、4294A に送られます。つまり、1 文字単位で送られます。したがって、コマンド入力を間違えた時点で、既に送られてしまっているので、バックスペース・キーなどで修正できません。

使用している telnet が、転送モードを選択可能なアプリケーションの場合は、必要に応じて選択してください。例えば、UNIX 環境の telnet の場合、コントロール・キーを押しながら、] を押すと、telnet のプロンプトが表示されるので、telnet のプロンプトで mode line と入力（ライン・モードを選択の場合）または mode character と入力（キャラクタ・モードを選択の場合）した後、リターン・キーを押して転送モードを設定します。

プログラムからのコントロール

外部コントローラのプログラムから 4294A をコントロールする場合は、ポート 5025 のソケットを使用して接続します。

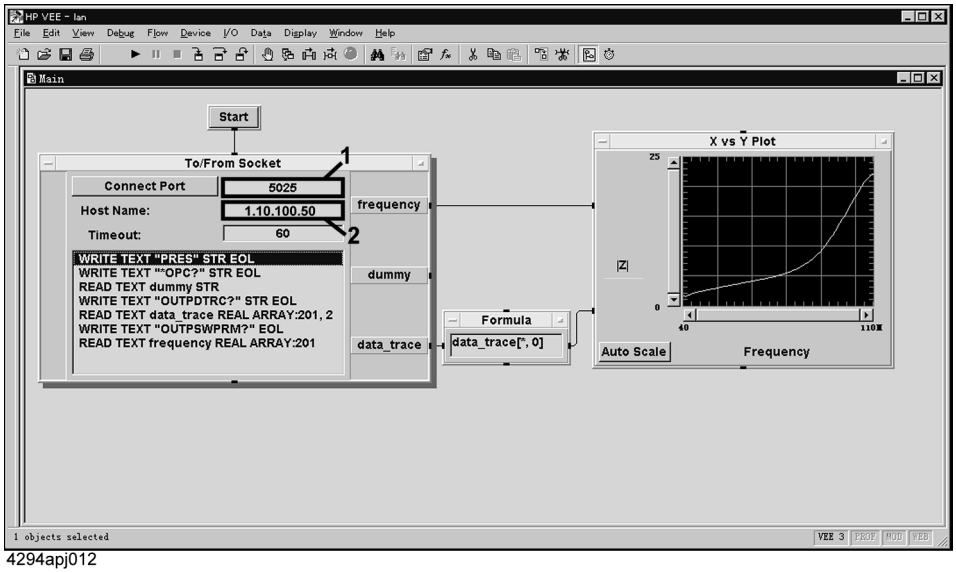
注記

GPIB で使用可能な機能の中で、サービス・リクエストなどの一部の機能は、LAN 経由では使用できません。

HP VEE を用いたコントロール

HP VEE では、To/From Socket を使用すると、ポート 5025 のソケットに接続して 4294A をコントロールできます。図 12-4 に例（4294A の IP アドレスが 1.10.100.50 の場合）を示します。接続するポートの指定部分（図 12-4 の 1 の部分）に 5025 と入力し、ホスト名の指定部分（図 12-4 の 2 の部分）に 4294A の IP アドレスまたはホスト名を入力します。

図 12-4 HP VEE を用いたコントロールの例



4294apj012

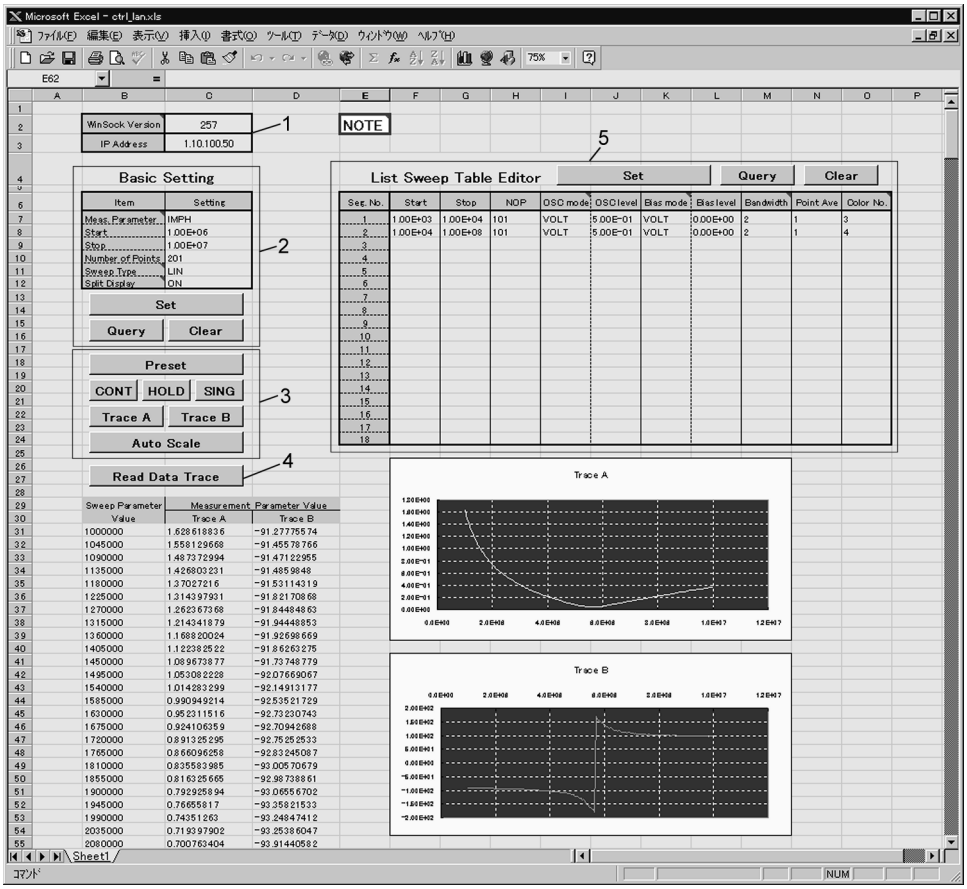
C や Visual Basic などを用いたコントロール

UNIX 環境での C 言語や Windows 環境での Visual C++、Visual Basic などからもソケット・プログラミングにより 4294A をコントロールすることができます。ソケット・プログラミングでは、TCP/IP プロトコルによるネットワーク接続などを行うためのライブラリが必要です。このために、UNIX 環境では BSD(Berkeley Software Distribution) Sockets API が提供されており、Windows 環境では BSD Sockets を Windows 上に移植、拡張した WinSock（WinSock1.1、WinSock2.0）が提供されています。

サンプル・プログラム・ディスクに Visual Basic を使用したコントロール（VBA マクロ）のプログラム例（ctrl_lan.bas: Microsoft Excel ファイル）が保存されています。

まず、使用方法について説明します。このファイルを開くと、図 12-5 に示すような画面が現れます。以下に、図 12-5 の各部分について使用方法を説明します。

図 12-5 ctrl_lan.xls



1 の部分について説明します。WinSock Version の右横のセルには、WinSock API のバージョン番号を記入します。バージョン番号は、メジャー・バージョンに 256 を掛けた値に、マイナー・バージョンを加えた値です。例えば、バージョン 1.1 の場合は、256×1+1=257 となります。IP Address の右横のセルには、4294A の IP アドレスを記入します。これらの 2 個所を正しく記入しないと、この VBA マクロは動作しません。

2 の部分は、4294A の測定パラメータ、掃引範囲（スタート点、ストップ点）、測定点数、掃引タイプ、およびトレース A／B 分割表示のオン／オフを設定します。Set と書かれたボタンをクリックすると、設定表のように設定され、Query と書かれたボタンをクリックすると、現在の 4294A の設定が読み出されます。また、Clear と書かれたボタンをクリックすると、設定表がクリアされます。

3 の部分は、4294A の基本的なコントロールを行います。以下に各ボタンをクリックした時の動作について説明します。

Preset	初期設定に戻します。
CONT	連続掃引に設定します。
HOLD	掃引を停止します。
SING	掃引を 1 回行います。
Trace A	トレース A をアクティブ・トレースに設定します。
Trace B	トレース B をアクティブ・トレースに設定します。
Auto Scale	オートスケールを実行します。

4 の Read Data Trace と書かれたボタンをクリックすると、データ・トレースの値を読み出して、リストとグラフで表示します。ただし、測定パラメータが COMPLEX Z-Y の場合は、正しく表示されません。

5 の部分は、リスト掃引テーブルの設定を行います。Set と書かれたボタンをクリックすると、設定表のようにリスト掃引テーブルが作成され、Query と書かれたボタンをクリックすると、現在の 4294A のリスト掃引テーブルが読み出されます。また、Clear と書かれたボタンをクリックすると、設定表がクリアされます。表中の Start の列に値が記入されている行は、他の列に空欄が存在しても、設定されます。この場合、空欄の部分の設定は、初期値になります。

注記

リスト掃引を有効にするには、リスト掃引テーブルの設定後、2 の部分で掃引タイプを LIST に設定する必要があります。

次に、VBA マクロのプログラム内容について、WinSock API を用いたコントロールに関係する部分を中心に解説します。

WinSock API を使用するためには、例 12-1 に示すような WinSock API の定義ファイルで、関数の宣言や定数の定義などを行う必要があります。

例 12-1　WinSock API の定義ファイル

```
'This is the Winsock API definition file for Visual Basic

'Setup the variable type 'hostent' for the WSAStartup command
Type Hostent
  h_name As Long
  h_aliases As Long
  h_addrtype As String * 2
  h_length As String * 2
  h_addr_list As Long
End Type
Public Const SZHOSTENT = 16


'Set the Internet address type to a long integer (32-bit)
Type in_addr
   s_addr As Long
End Type


'A note to those familiar with the C header file for Winsock
'Visual Basic does not permit a user-defined variable type
'to be used as a return structure.  In the case of the
'variable definition below, sin_addr must
'be declared as a long integer rather than the user-defined
'variable type of in_addr.
Type sockaddr_in
   sin_family As Integer
   sin_port As Integer
   sin_addr As Long
   sin_zero As String * 8
End Type

Public Const WSADESCRIPTION_LEN = 256
Public Const WSASYS_STATUS_LEN = 128
Public Const WSA_DescriptionSize = WSADESCRIPTION_LEN + 1
Public Const WSA_SysStatusSize = WSASYS_STATUS_LEN + 1

'Setup the structure for the information returned from
'the WSAStartup() function.
```

```
Type WSAData
   wVersion As Integer
   wHighVersion As Integer
   szDescription As String * WSA_DescriptionSize
   szSystemStatus As String * WSA_SysStatusSize
   iMaxSockets As Integer
   iMaxUdpDg As Integer
   lpVendorInfo As String * 200
End Type

'Define socket return codes
Public Const INVALID_SOCKET = &HFFFF
Public Const SOCKET_ERROR = -1

'Define socket types
Public Const SOCK_STREAM = 1          'Stream socket
Public Const SOCK_DGRAM = 2           'Datagram socket
Public Const SOCK_RAW = 3             'Raw data socket
Public Const SOCK_RDM = 4             'Reliable Delivery socket
Public Const SOCK_SEQPACKET = 5       'Sequenced Packet socket


'Define address families
Public Const AF_UNSPEC = 0            'unspecified
Public Const AF_UNIX = 1              'local to host (pipes, portals)
Public Const AF_INET = 2              'internetwork: UDP, TCP, etc.
Public Const AF_IMPLINK = 3           'arpanet imp addresses
Public Const AF_PUP = 4               'pup protocols: e.g. BSP
Public Const AF_CHAOS = 5             'mit CHAOS protocols
Public Const AF_NS = 6                'XEROX NS protocols
Public Const AF_ISO = 7               'ISO protocols
Public Const AF_OSI = AF_ISO          'OSI is ISO
Public Const AF_ECMA = 8              'european computer manufacturers
Public Const AF_DATAKIT = 9           'datakit protocols
Public Const AF_CCITT = 10            'CCITT protocols, X.25 etc
Public Const AF_SNA = 11              'IBM SNA
Public Const AF_DECnet = 12           'DECnet
Public Const AF_DLI = 13              'Direct data link interface
Public Const AF_LAT = 14              'LAT
Public Const AF_HYLINK = 15           'NSC Hyperchannel
Public Const AF_APPLETALK = 16        'AppleTalk
Public Const AF_NETBIOS = 17          'NetBios-style addresses
Public Const AF_MAX = 18              'Maximum # of address families


'Setup sockaddr data type to store Internet addresses
Type sockaddr
  sa_family As Integer
  sa_data As String * 14
End Type
Public Const SADDRLEN = 16


'Declare Socket functions

Public Declare Function closesocket Lib "wsock32.dll" (ByVal s As Long) As Long

Public Declare Function connect Lib "wsock32.dll" (ByVal s As Long, addr As sockaddr_in,
ByVal namelen As Long) As Long

Public Declare Function htons Lib "wsock32.dll" (ByVal hostshort As Long) As Integer

Public Declare Function inet_addr Lib "wsock32.dll" (ByVal cp As String) As Long
```

```
Public Declare Function recv Lib "wsock32.dll" (ByVal s As Long, ByVal buf As Any, ByVal
buflen As Long, ByVal flags As Long) As Long

Public Declare Function recvB Lib "wsock32.dll" Alias "recv" (ByVal s As Long, buf As
Any, ByVal buflen As Long, ByVal flags As Long) As Long

Public Declare Function send Lib "wsock32.dll" (ByVal s As Long, buf As Any, ByVal buflen
As Long, ByVal flags As Long) As Long

Public Declare Function socket Lib "wsock32.dll" (ByVal af As Long, ByVal socktype As
Long, ByVal protocol As Long) As Long

Public Declare Function WSAStartup Lib "wsock32.dll" (ByVal wVersionRequired As Long,
lpWSAData As WSAData) As Long

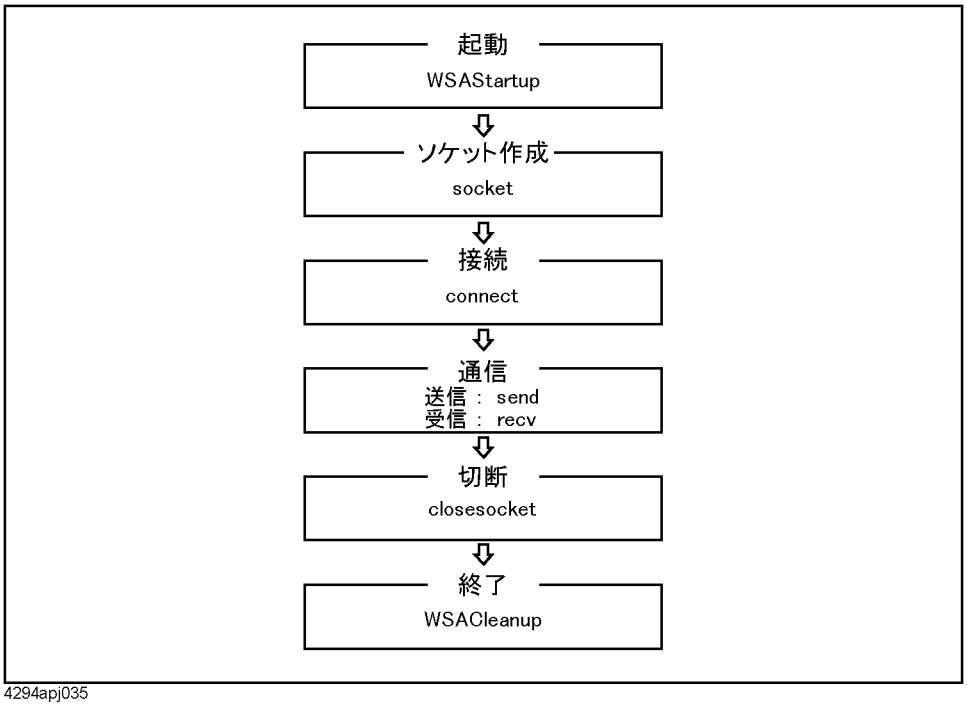
Public Declare Function WSACleanup Lib "wsock32.dll" () As Long

Public Declare Function WSAUnhookBlockingHook Lib "wsock32.dll" () As Long

Public Declare Sub CopyMemory Lib "kernel32" Alias "RtlMoveMemory" (hpvDest As Any,
hpvSource As Any, ByVal cbCopy As Long)
```

WinSock API を用いたコントロールの基本的な流れは、図 12-6 のようになります。

図 12-6　WinSock API を用いたコントロールの流れ



4294apj035

図 12-6 の各ステップに対応するサブ・プログラムについて説明します。

起動

起動の部分に対応するサブ・プログラムは、StartIt（例 12-2）です。StartIt は、図 12-5 の 1 の部分に記入された WinSock API のバージョンを用いて、WinSock API の WSAStartup 関数で WinSock API の起動と初期化を行います。WSAStartup は WinSock の使用開始時に必ず実行しなければならない関数です。この関数のパラメータは、バージョン番号（入力）と起動情報（出力）です。

例 12-2 **StartIt**

```
Sub StartIt()

    Dim StartUpInfo As WSAData

    'Version 1.1 (1*256 + 1) = 257
    'version 2.0 (2*256 + 0) = 512

    'Get WinSock version
    Sheets("Sheet1").Select
    Range("C2").Select
    version = ActiveCell.FormulaR1C1

    'Initialize Winsock DLL
    x = WSAStartup(version, StartUpInfo)

End Sub
```

ソケット作成と接続

ソケット作成と接続の部分に対応するサブ・プログラムは、OpenSocket（例 12-3）です。OpenSocket は入力パラメータの Hostname で指定された IP アドレスの機器において、入力パラメータの PortNumber で指定されたポートのソケットに接続します。以下に OpenSocket 各部について説明します。

(1) では、WinSock API の inet_addr 関数を使い、"." で区切られた IP アドレスをインタネット用に変換しています。

(2) では、WinSock API の socket 関数を使ってソケットを新規に作成し、そのソケット記述子を得ています。この時、エラーが発生した場合は、メッセージを出してメイン・プログラムに戻ります。socket 関数のパラメータは、アドレス・ファミリ（入力）、ソケット・タイプ（入力）、およびプロトコル番号（入力）です。

(3) では、ソケット・アドレスを設定しています。ここでポート番号の設定時に使われている htons は、2 バイト整数を Windows 形式のバイト・オーダ（リトル・エンディアン）からネットワーク・バイト・オーダ（ビッグ・エンディアン）に変換する WinSock API の関数です。

(4) では、WinSock API の connect 関数を使って、4294A に接続しています。この時、エラーが発生した場合は、メッセージを出してメイン・プログラムに戻ります。connect 関数のパラメータは、ソケット記述子（入力）、ソケット・アドレス（入力）、およびソケット・アドレスのサイズ（入力）です。

例 12-3 **OpenSocket**

```
Function OpenSocket(ByVal Hostname As String, ByVal PortNumber As Integer) As Integer

    Dim I_SocketAddress As sockaddr_in
    Dim ipAddress As Long

    ipAddress = inet_addr(Hostname)                    '.....(1)

    'Create a new socket
    socketId = socket(AF_INET, SOCK_STREAM, 0)         '
    If socketId = SOCKET_ERROR Then                    '
```

```
        MsgBox ("ERROR: socket = " + Str$(socketId))      '.....................(2)
        OpenSocket = COMMAND_ERROR                        '
        Exit Function                                     '
    End If

    'Open a connection to a server

    I_SocketAddress.sin_family = AF_INET                  '
    I_SocketAddress.sin_port = htons(PortNumber)          '.....................(3)
    I_SocketAddress.sin_addr = ipAddress                  '
    I_SocketAddress.sin_zero = String$(8, 0)              '

    x = connect(socketId, I_SocketAddress, Len(I_SocketAddress))  '
    If socketId = SOCKET_ERROR Then                       '
        MsgBox ("ERROR: connect = " + Str$(x))            '.....................(4)
        OpenSocket = COMMAND_ERROR                        '
        Exit Function                                     '
    End If

    OpenSocket = socketId

End Function
```

通信

通信部分の送信に対応するサブ・プログラムは、SendCommand（例 12-4）です。SendCommand は、入力パラメータの command で指定されたメッセージ（GPIB コマンド）を、WinSock API の send 関数を使用して 4294A に送信します。send 関数のパラメータは、ソケット記述子（入力）、送信メッセージ（入力）、メッセージ長（入力）、およびフラグ（入力）です。

例 12-4 **SendCommand**

```
Function SendCommand(ByVal command As String) As Integer

    Dim strSend As String

    strSend = command + vbCrLf

    count = send(socketId, ByVal strSend, Len(strSend), 0)

    If count = SOCKET_ERROR Then
        MsgBox ("ERROR: send = " + Str$(count))
        SendCommand = COMMAND_ERROR
        Exit Function
    End If

    SendCommand = NO_ERROR

End Function
```

通信部分の受信に対応するサブ・プログラムは、RecvAscii（例 12-5）などです。RecvAscii は、ASCII フォーマットでメッセージを受信して出力パラメータの dataBuf に格納します。受信する最大メッセージ長は、入力パラメータの maxLength で指定します。以下に RecvAscii 各部について説明します。

(1) では、WinSock API の recv 関数を使って、4294A からメッセージ（GPIB コマンドの Query に対する応答）を 1 文字単位で受信しています。この時、エラーが発生した場合は、メッセージを出してメイン・プログラムに戻ります。recv 関数のパラメータは、ソケット記述子（入力）、受信メッセージ（出力）、メッセージ長（入力）、およびフラグ（入力）です。

(2) では、受信した文字が LF（ASCII コード番号 :10）か否かを判定し、LF の場合は、文字列 dataBuf の末尾に NULL（ASCII コード番号 :0）を追加して受信を終了し、メイン・プログラムに戻ります。

(3) では、受信文字数チェック用のカウント値に直前に読み出した文字数を加え、文字列 dataBuf の末尾に読み出した文字を加えています。

例 12-5 **RecvAscii**

```
Function RecvAscii(dataBuf As String, ByVal maxLength As Integer) As Integer

    Dim c As String * 1
    Dim length As Integer

    dataBuf = ""
    While length < maxLength
        DoEvents
        count = recv(socketId, c, 1, 0)                    '
        If count < 1 Then                                  '
            RecvAscii = RECV_ERROR                         '.....(1)
            dataBuf = Chr$(0)                              '
            Exit Function                                  '
        End If

        If c = Chr$(10) Then                               '
           dataBuf = dataBuf + Chr$(0)                     '.....(2)
           RecvAscii = NO_ERROR                            '
           Exit Function                                   '
        End If

        length = length + count                            '.....(3)
        dataBuf = dataBuf + c                              '
    Wend

    RecvAscii = RECV_ERROR

End Function
```

切断

切断の部分に対応するサブ・プログラムは、CloseConnection（例 12-6）です。CloseConnection は、WinSock API の closesocket 関数を使って通信を切断し、ソケットを削除します。closesocket 関数のパラメータはソケット記述子（入力）です。

例 12-6 **CloseConnection**

```
Sub CloseConnection()

    x = closesocket(socketId)

    If x = SOCKET_ERROR Then
        MsgBox ("ERROR: closesocket = " + Str$(x))
        Exit Sub
    End If

End Sub
```

終了

終了の部分に対応するサブ・プログラムは、EndIt（例 12-7）です。EndIt は、WinSock API の WSACleanup 関数を使って、WinSock API を切断します。WSACleanup は WinSock の使用終了時に必ず実行しなければならない関数です。

例 12-7 **EndIt**

```
Sub EndIt()

    'Shutdown Winsock DLL
    x = WSACleanup()

End Sub
```

コントロール例

例 12-8 に示す autoscale（Auto Scale ボタンをクリックした時に実行されるサブ・プログラム）のように、前記のサブ・プログラムを順番に実行すれば、4294A をコントロールできます。

例 12-8 **autoscale**

```
Sub autoscale()
'
' auto scaling
'
    Call StartIt
    Call get_hostname
    x = OpenSocket(Hostname$, ScpiPort)

    x = SendCommand("AUTO")

    Call CloseConnection
    Call EndIt

End Sub
```

注記

ソケットの接続／切断を、各コマンド毎に毎回行って、複数のコマンドを実行した場合、実行順序が入れ替わる可能性があります。

- 接続 → コマンド 1 → コマンド 2 → 切断

  必ず、コマンド 1 → コマンド 2 の順に実行されます。

- 接続 → コマンド 1 → 切断 → 接続 → コマンド 2 → 切断

  コマンド 2 → コマンド 1 の順に実行される可能性があります。

ダイナミック・データ・ディスクを利用したコントロール

ダイナミック・データ・ディスクを利用して、インスツゥルメント BASIC プログラムやファイル転送を組み合わせることにより、LAN 経由でプログラムからのコントロールを実現できます。以下に手順を示します。

手順 1. 外部コントローラから prog_run.bas という名前で、実行したいインスツゥルメント BASIC プログラムをダイナミック・データ・ディスクに転送します。

手順 2. プログラム終了後、ダイナミック・データ・ディスクから、必要な測定データ（data_dt.dat など）を外部コントローラ上に転送します。

注記

プログラムで測定結果を加工する必要がある場合やダイナミック・データ・ディスクから直接転送できない結果（リミット・テストの結果など）が必要な場合は、必要な結果を 4294A の記憶装置上のファイルに 1 度セーブするように、プログラムを作成しておき、プログラム終了後に、そのファイルを外部コントローラ上に転送します。

第 13 章　アプリケーション・プログラム

本章では、測定例（サンプル・プログラム）を掲載しています。

基本的な測定

例 13-1 に基本的なコンデンサ測定のプログラム例を示します。このプログラムは、サンプル・プログラム・ディスクに bsc_meas.bas というファイル名で保存されています。

このプログラムは、4294A の**取扱説明書**の「基本的操作の習得」と同様の測定を行います。4294A に 16047E リード部品用テスト・フィクスチャを接続後、プログラムをスタートさせると、"Set Open-Connection" と表示されるので、オープン補正用データの測定用接続を行い、**[y]** キー、**[Enter]** キーと押して、オープン補正用データの測定を行います。続いて、"Set Short-Connection" と表示されるので、同様に操作して、ショート補正用データの測定を行います。

注記

オープン／ショート補正用データの測定用接続等、16047E の使用方法に関しては、16047E のマニュアルをご覧ください。

次に、"Set DUT, then Push [Enter] key" と表示されるので、あらかじめ放電してあるコンデンサをテスト・フィクスチャに設置後、**[Enter]** キーを押すと、1 回掃引が実行された後、マーカで自己共振点がサーチされ、その点の周波数とインピーダンスが表示されます。表示後、"Once more? [Y]es/[N]o" と表示されるので、再測定する場合や、別の試料を測定する場合は、**[y]** キー、**[Enter]** キーと押して、測定を続け、終了する場合は、**[y]** 以外のキー、**[Enter]** キーと押します。このプログラムをインスツゥルメント BASIC で実行した場合の例を、図 13-1 に示します。

80 ～ 140 行	外部コントローラとインスツゥルメント BASIC の識別をして、GPIB アドレス、セレクト・コードを設定しています。
160 ～ 250 行	測定条件（アダプタ設定 :NONE、測定パラメータ :|Z|-θ、掃引パラメータ：周波数、掃引タイプ :LOG、掃引スタート値 : 100 Hz、掃引ストップ値 :100 MHz、バンド幅設定 :2、トレース A 表示フォーマット： 対数 Y 軸、トレース B の表示フォーマット：リニア Y 軸、トレース A/B 分割表示：オン）を、変数の Adapter$、Meas_para$、Swp_para$、Swp_type$、Start、Stop、Bw$、Fmt_a$、Fmt_b$、Spl_disp$ にそれぞれ代入しています。
290 ～ 300 行	アダプタ選択を Adapter$ に設定後、リセットしています。
310 ～ 360 行	測定パラメータを Meas_para$、掃引パラメータを Swp_para$、掃引タイプを Swp_type$、掃引スタート点を Start、掃引ストップ点を Stop、バンド幅を Bw$ にそれぞれ設定しています。
400 ～ 410 行	SRQ を利用するため、機器イベント・ステータス・レジスタのビット 8（校正／補正データ測定終了）が有効になるように設定し、サービス・リクエスト有効レジスタのビット 2 を 1 にセットしています。
420 ～ 450 行	サブ・プログラム FNFixt_comp を使用して、オープン／ショートのデータを測定しています。サブ・プログラム FNFixt_comp については、例 4-3 (64 ページ) の説明を参照してください。
490 ～ 530 行	トレース A の表示フォーマットを Fmt_a$、トレース B の表示フォーマットを Fmt_b$、トレース A/B の分割表示を Spl_disp$ に、それぞれ設定しています。

570 ～ 580 行　　試料の接続を促し、接続後に **[Enter]** キーが入力されるのを待っています。

600 ～ 630 行　　1 回掃引を実行し、掃引終了を待っています。

670 ～ 700 行　　トレース A およびトレース B でオート・スケールを実行して、波形が画面内に収まるように、スケール・パラメータを自動設定しています。

740 ～ 760 行　　トレース A において、マーカで最小値（自己共振点）をサーチしています。

780 ～ 860 行　　トレース A において、マーカの測定パラメータ値（インピーダンス）と掃引パラメータ値（周波数）を読み出して、表示しています。

880 ～ 890 行　　再度、測定するか否かの入力を促しています。**[y]** キー、**[Enter]** キーと押された場合は、試料の接続の部分（570 行）へ戻ります。

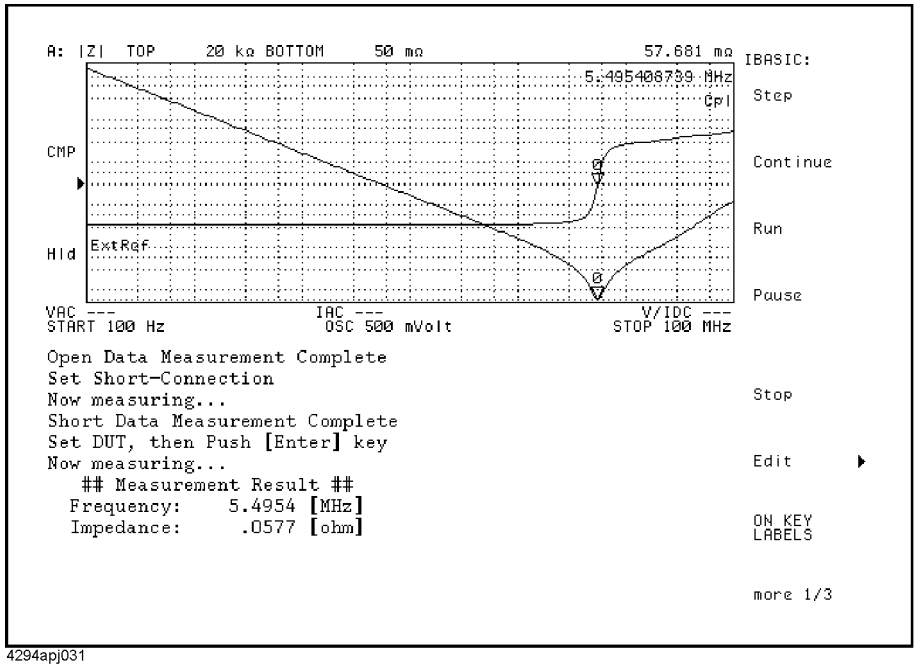
例 13-1　コンデンサの自己共振点の測定

```
10    DIM Adapter$[9],Meas_para$[5],Swp_para$[9],Swp_type$[9]
20    DIM Bw$[9],Fmt_a$[9],Fmt_b$[9],Spl_disp$[9]
30    DIM Buff$[9],Inp_char$[9]
40    REAL Start,Stop,Imp_val,Freq_val
50    INTEGER Scode,Result
60    CLEAR SCREEN
70    !
80    IF SYSTEM$("SYSTEM ID")="HP4294A" THEN
90      ASSIGN @Hp4294a TO 800
100     Scode=8
110   ELSE
120     ASSIGN @Hp4294a TO 717
130     Scode=7
140   END IF
150   !
160   Adapter$="OFF"
170   Meas_para$="IMPH"
180   Swp_para$="FREQ"
190   Swp_type$="LOG"
200   Start=100
210   Stop=1.0E+8
220   Bw$="2"
230   Fmt_a$="LOGY"
240   Fmt_b$="LINY"
250   Spl_disp$="ON"
260   !
270   ! Measurement Setting
280   !
290   OUTPUT @Hp4294a;"E4TP "&Adapter$
300   OUTPUT @Hp4294a;"PRES"
310   OUTPUT @Hp4294a;"MEAS "&Meas_para$
320   OUTPUT @Hp4294a;"SWPP "&Swp_para$
330   OUTPUT @Hp4294a;"SWPT "&Swp_type$
340   OUTPUT @Hp4294a;"STAR ";Start
350   OUTPUT @Hp4294a;"STOP ";Stop
360   OUTPUT @Hp4294a;"BWFACT "&Bw$
370   !
```

```
380    ! Fixture Compensation (Open/Short)
390    !
400    OUTPUT @Hp4294a;"ESNB 256"
410    OUTPUT @Hp4294a;"*SRE 4"
420    Result=FNFixt_comp(@Hp4294a,Scode,"Open")
430    IF Result<>0 THEN Prog_end
440    Result=FNFixt_comp(@Hp4294a,Scode,"Short")
450    IF Result<>0 THEN Prog_end
460    !
470    ! Display Setting
480    !
490    OUTPUT @Hp4294a;"TRAC A"
500    OUTPUT @Hp4294a;"FMT "&Fmt_a$
510    OUTPUT @Hp4294a;"TRAC B"
520    OUTPUT @Hp4294a;"FMT "&Fmt_b$
530    OUTPUT @Hp4294a;"SPLD "&Spl_disp$
540    !
550 Meas_start: ! Single Sweep Start
560    !
570    PRINT "Set DUT, then Push [Enter] key"
580    INPUT "",Inp_char$
590    !
600    OUTPUT @Hp4294a;"SING"
610    PRINT "Now measuring..."
620    OUTPUT @Hp4294a;"*OPC?"
630    ENTER @Hp4294a;Buff$
640    !
650    ! Auto Scaling
660    !
670    OUTPUT @Hp4294a;"TRAC A"
680    OUTPUT @Hp4294a;"AUTO"
690    OUTPUT @Hp4294a;"TRAC B"
700    OUTPUT @Hp4294a;"AUTO"
710    !
720    ! Minimum Point Search
730    !
740    OUTPUT @Hp4294a;"TRAC A"
750    OUTPUT @Hp4294a;"MKR ON"
760    OUTPUT @Hp4294a;"SEAM MIN"
770    !
780    OUTPUT @Hp4294a;"MKRVAL?"
790    ENTER @Hp4294a;Imp_val
800    OUTPUT @Hp4294a;"MKRPRM?"
810    ENTER @Hp4294a;Freq_val
820    !
830    PRINT "   ## Measurement Result ##"
840    PRINT USING "13A,4D.4D,6A";"  Frequency: ",Freq_val/1.E+6," [MHz]"
850    PRINT USING "13A,4D.4D,6A";"  Impedance: ",Imp_val," [ohm]"
860    PRINT ""
870    !
880    INPUT "Once more? [Y]es/[N]o",Inp_char$
890    IF UPC$(Inp_char$)="Y" OR UPC$(Inp_char$)="YES" THEN Meas_start
900 Prog_end: !
910    END
920    !
930    ! Fixture Compensation Data Measurement Function
940    !
950  DEF FNFixt_comp(@Hp4294a,INTEGER Scode,Standard$)
```

```
960     DIM Inp_char$[9],Err_mes$[50]
970     INTEGER Err_no
980     OUTPUT @Hp4294a;"*CLS"
990     PRINT "Set "&Standard$&"-Connection"
1000    INPUT "OK? [Y/N]",Inp_char$
1010    IF UPC$(Inp_char$)="Y" THEN
1020      ON INTR Scode GOTO Meas_end
1030      ENABLE INTR Scode;2
1040      SELECT Standard$
1050        CASE "Open"
1060          OUTPUT @Hp4294a;"COMA"
1070        CASE "Short"
1080          OUTPUT @Hp4294a;"COMB"
1090        CASE "Load"
1100          OUTPUT @Hp4294a;"COMC"
1110      END SELECT
1120      PRINT "Now measuring..."
1130 Meas_wait: GOTO Meas_wait
1140 Meas_end: !
1150      PRINT Standard$&" Data Measurement Complete"
1160      RETURN 0
1170    ELSE
1180      PRINT "Program Interruption"
1190      RETURN -1
1200    END IF
1210 FNEND
```

図 13-1　例 13-1 のプログラム実行結果の例（IBASIC で実行した場合）



4294apj031

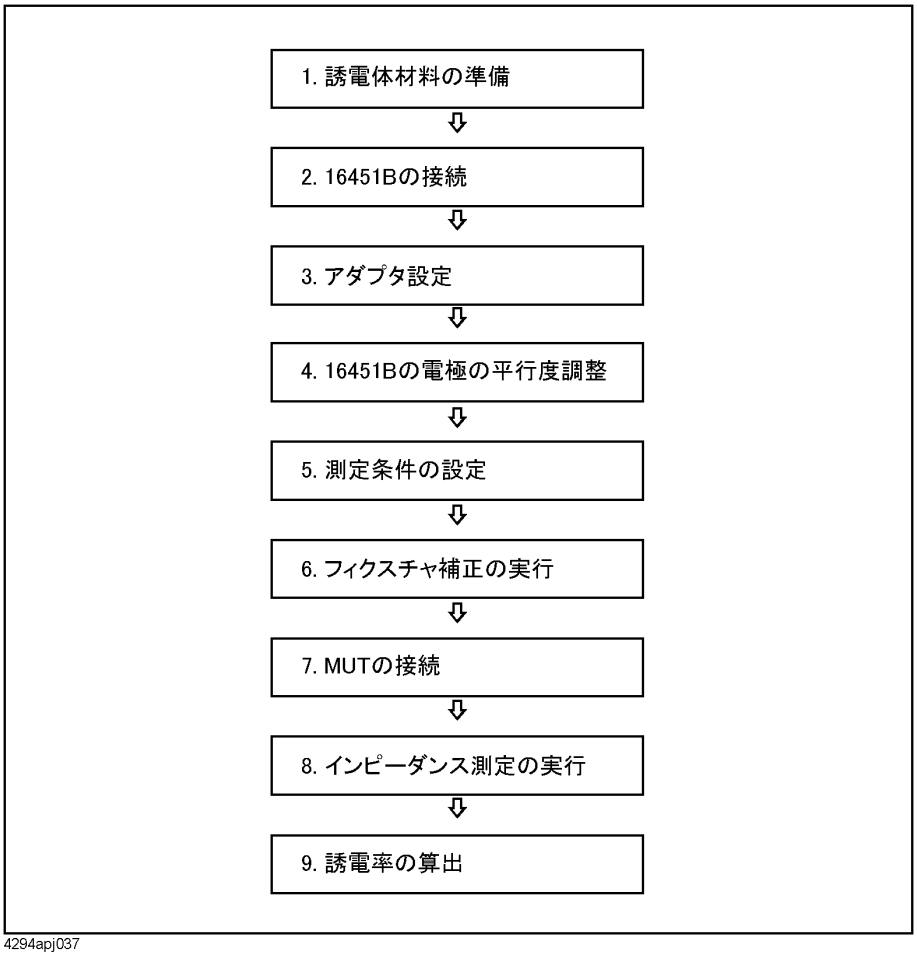
誘電体の測定

ここでは、4294A と 16451B 誘電体測定用電極を用いた誘電体の測定方法について解説します。

測定手順

図 13-2 に誘電体測定のフローを示します。

図 13-2　誘電体測定フロー



4294apj037

手順 1. 誘電体材料の準備

測定する誘電体材料（MUT）を、16451B で測定可能な大きさ、形に加工します。

注記

測定可能な形状や電極の平行度の調整法など、16451B を取り扱う上での詳細情報については、16451B の**取扱説明書**をご覧ください。

手順 2. 16451B の接続

16451B に適切な電極を装着した後、4294A の UNKNOWN 端子に接続します。

手順 3. アダプタ設定

アダプタとして 4TP 1M を選択し、セットアップ・データ計算用の位相データを測定した後、セットアップ・データを計算して不揮発性メモリに保存します。

注記

16451B 接続時のアダプタ設定の詳細については、4294A の**取扱説明書**の「測定用アクセサリの準備」をご覧ください。

手順 4. 16451B の電極の平行度調整

測定の精度を高めるために、16451B の主電極と対電極間の平行度を調整します。

手順 5. 測定条件の設定

測定周波数、測定信号レベルなどの測定条件を設定します。

手順 6. フィクスチャ補正の実行

16451B の残留インピーダンスを補正するため、オープン／ショート補正を実行します。オープン／ショート補正用データは、16451B 付属のオープン／ショート補正用治具でオープン／ショート状態にして測定します。

測定周波数が 5 MHz を越える場合は、オープン／ショート補正だけでなく、ロード補正も行う必要があります。ロード補正用データは、スタンダードとして空気コンデンサ（下表の値になるよう電極間の間隔を調整）を使用して測定します。ロード補正用のスタンダード値には、低い周波数（100 kHz）で測定した等価並列キャパシタンス（Cp）の値を使用します。（空気コンデンサには周波数依存性が無いと仮定しています。）

電極	ロード（空気コンデンサ）の値
A	50 pF ± 0.5 pF
B	5 pF ± 0.05 pF
C、D	1.5 pF ± 0.05 pF

注記

4294A はロード・スタンダードを Cp と G の値で定義できません。このため、オープン・スタンダードとロード・スタンダードを逆に使用する必要があります。つまり、オープン・スタンダードの値をロード・スタンダードとして定義し、ロード・スタンダードの値をオープン・スタンダードとして定義しておき、オープン測定コマンド実行時にはロード測定用の接続、ロード測定コマンド実行時にはオープン測定用の接続にします。詳細については、4294A の**取扱説明書**をご覧ください。

実際のロード・スタンダード（オープン補正データ）の測定手順は、次のようになります。16451B の電極間隔を調整した後、まず、100 kHz で Cp を測定し、オープン補正用のスタンダード値（Cp: 測定値、G:0）として設定します。次に、同じ電極間隔を保ったまま、材料測定を行う周波数点でオープン補正データとして測定（オープン補正データ測定用コマンドを実行）します。

手順 7. MUT の接続

MUT を 16451B の電極間に挿入します。

手順 8. インピーダンス測定の実行

等価並列キャパシタンス（Cp）と損失係数（D）を測定します。電極非接触法を用いる場合は、このステップにおいて、MUT の有無による 2 回の Cp-D 測定を行います。

手順 9. 誘電率の算出

以下の算出式を使い、インピーダンス測定結果から MUT の複素比誘電率（$\dot{\varepsilon}_r = \varepsilon_r' - j\varepsilon_r''$）と誘電正接（$D_t$）の値を計算します。

数式 13-1　電極接触法で測定した場合の複素比誘電率（各項）および誘電正接の算出式

$$\varepsilon_r' = \frac{t_a \times Cp}{\pi \times (d/2)^2 \times \varepsilon_0} \qquad \varepsilon_r'' = \frac{\varepsilon_r'}{D_t}$$

$$D_t = D$$

数式 13-2　電極非接触法で測定した場合の複素比誘電率（各項）および誘電正接の算出式

$$\varepsilon_r' = \frac{1}{1-\left(1-\frac{Cp_1}{Cp_2}\right)\times\frac{t_g}{t_a}} \qquad \varepsilon_r'' = \frac{\varepsilon_r'}{D_t}$$

$$D_t = D_2 + \varepsilon_r \times (D_2 - D_1) \times \left(\frac{t_g}{t_a} - 1\right)$$

ここで、

ε_0	真空の誘電率（ =8.854×10^{-12}）[F/m]
Cp	等価並列容量値の測定値 [F]（電極接触法）
Cp_1	MUT 非挿入時の等価並列容量値の測定値 [F]（電極非接触法）
Cp_2	MUT 挿入時の等価並列容量値の測定値 [F]（電極非接触法）
D	損失係数の測定値（電極接触法）
D_1	MUT 非挿入時の損失係数の測定値（電極非接触法）
D_2	MUT 挿入時の損失係数の測定値（電極非接触法）
t_a	試料の厚さ [m]
t_g	主電極と対電極間の間隔 [m]
d	電極の直径 [m]
π	円周率

電極接触法のプログラム例

例 13-2 に誘電体測定（電極接触法）のプログラム例（HP インスツゥルメント BASIC 用）を示します。このプログラムは、サンプル・プログラム・ディスクに permi_c.bas というファイル名で保存されています。

以下にプログラムの使用方法を説明します。

手順 1. 4294A に 16451B 誘電体測定用電極を接続後、このプログラムをスタートさせると、"Which electrode of 16451B is used? 0:A, 1:B, 2:C, 3:D" と表示されるので、使用する電極を、対応する数字（0 ～ 3）で選択します。

手順 2. "Perform the adapter setup? 0:Yes, 1:Skip" と表示されるので、アダプタ設定を実行する場合は 0 を入力します。

手順 3. "Set the 16451B OPEN condition and press 'Continue'." と表示されるので、16451B をオープン状態にした後、**Continue** キー（上から 2 番目のソフトキー）を押と、セットアップ・データ計算用の位相データが測定されます。

手順 4. "Set the micrometer of 16451B at 10um and press 'Continue'." と表示されるので、16451B の調整ノブのメモリ位置を 10 μm に設定し、**Continue** キーを押します。（手順 4、5 は使用する電極が A または B の場合のみ）

手順 5. "Adjust the electrode until PASS is displayed" と表示されるので、リミットテスト結果が PASS になるように、16451B の対電極調整ねじを回して電極の平行度を調整した後、**Continue** キーを押します。

手順 6. "Start frequency [Hz] = ?" と表示されるので、掃引開始点の周波数を入力します。同様に、掃引終了点の周波数、掃引タイプ、信号源レベル、および測定点数を入力します。全ての入力が終了すると入力した設定が表示され、"Measurement condition is OK? 0:OK, 1:NO" と表示されるので、設定に間違いがなければ、0 を入力します。

手順 7. "Turn the micrometer's knob until PASS is displayed." と表示されるので、リミットテスト結果が PASS になるよう（ロード・スタンダードとして使用する空気コンデンサが適切な値になるよう）16451B のつまみを回して電極間隔を調整した後、**Continue** キーを押します。

手順 8. "Set the 16451B OPEN condition and press 'Continue'." と表示されるので、16451B をオープン状態にした後、**Continue** キーを押します。

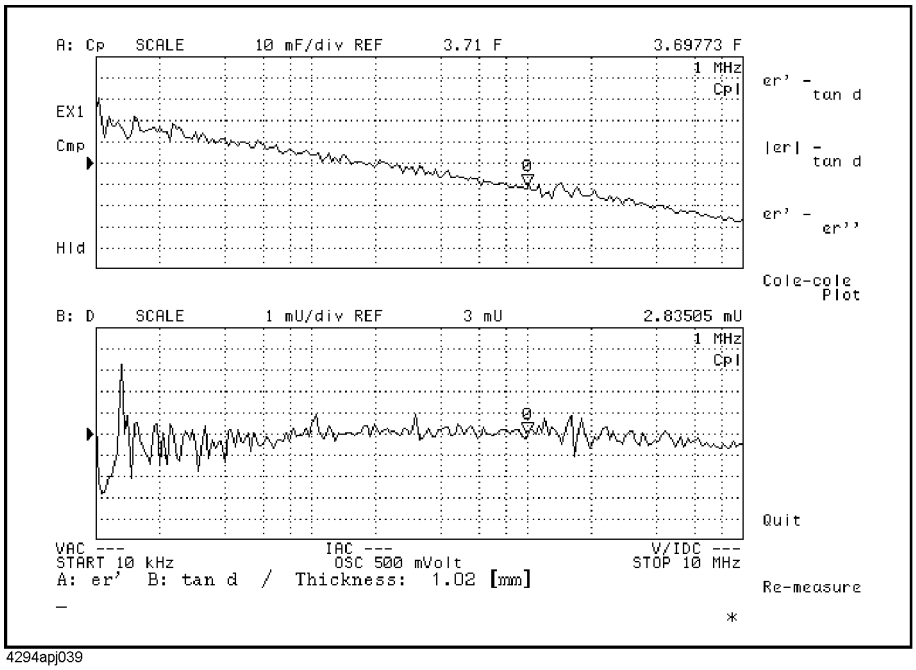
手順 9. "Set the 16451B SHORT condition and press 'Continue'." と表示されるので、16451B をショート状態にした後、**Continue** キーを押します。

手順 10. "Thickness of MUT [mm] = ?" と表示されるので、測定する誘電体材料（MUT）の厚さを入力します。使用する電極が C または D の場合には、さらに "Diameter of electrode [mm] = ?" と表示されるので、電極の直径を入力します。

手順 11. "Set MUT between the electrodes and press 'Continue'." と表示されるので、MUT を電極間に取り付け、**Continue** キーを押すと、等価並列キャパシタンス（Cp）と損失係数（D）が測定されます。

手順 12. "Select softkey to display each parameter." と表示されるので、表示したいパラメータのソフトキーを押すと画面に表示されます。複素比誘電率の実数部（ε_r'）と誘電正接の表示を選択した場合の画面表示の例を、図 13-5 に示します。また、この時、"Quit" のソフトキーを押すとプログラムを終了でき、"Re-measure" のソフトキーを押すと手順 10 から繰り返すことができます。

図 13-3　例 13-2 のプログラム実行結果の例



4294apj039

以下にプログラムの詳細について説明します。

90 行　　GPIB アドレスを設定しています。

100 ～ 110 行　　LCD 画面の上半分を測定結果表示用、下半分を HP インスツゥルメント BASIC 用に設定し、掃引を停止しています。

130 行　　真空の誘電率の値を変数 E0 に代入しています。

140 ～ 180 行　　電極の平行度を調整する際の条件を変数に代入しています。

190 ～ 210 行　　ロード・スタンダードのキャパシタンス値を値付けする際の測定条件を変数に代入しています。

220 ～ 290 行　　ロード・スタンダードとして使用する空気コンデンサが適切な値になるように電極間隔を調整する際の測定値のリミット範囲を変数に代入しています。

300 ～ 340 行　　オープン・スタンダード値（抵抗値 :100 GΩ、インダクタンス値 :0 H）、ショート・スタンダード値（抵抗値 :0 Ω、インダクタンス値 :0 H）、ロード・スタンダード値（コンダクタンス値 :0 S）を変数の Open_r、Open_l、Short_r、Short_l、Load_g にそれぞれ代入しています。

350 ～ 370 行　　MUT 測定時のバンド幅設定、電極 A および B の直径の値を変数に代入しています。

400 ～ 490 行　　プログラム開始時のメッセージを表示しています。

520 行　　サブ・ルーチンの Select_elec で使用電極の選択を行っています。

530 行　　サブ・ルーチンの Adapter_setup でアダプタ設定を実行しています。

540 行　サブ・ルーチンの Adjust で電極の平行度を調整しています。

550 行　サブ・ルーチンの Compen でフィクスチャ補正を実行しています。

570 ～ 580 行　サブ・ルーチンの Input_t、および Input_d で、MUT の厚さ、および電極の直径を設定しています。

590 行　サブ・ルーチンの Sweep で測定を行っています。

600 行　サブ・ルーチンの Calc で各パラメータを算出しています。

610 行　Display 行まで飛び、各パラメータを表示しています。

640 ～ 960 行　サブ・ルーチンの Select_elec です。

660 ～ 670 行：電極の選択の入力を待っています。

680 ～ 910 行：電極の選択に従い、電極平行度調整用のリミット範囲、ロード・スタンダードとして使用する空気コンデンサのリミット範囲を設定しています。

920 ～ 940 行：電極選択の確認を行っています。

980 ～ 1170 行　サブ・ルーチンの Adapter_setup です。

990 ～ 1040 行：アダプタ設定を実行するか否かを確認しています。

1060 ～ 1090 行：リセット後、位相データ測定用の接続が終了し、**Continue** キーが押されるのを待っています。

1100 ～ 1140 行：アダプタ選択を 4TP 1M に設定し、位相データを測定した後、セットアップ・データを計算して不揮発性メモリに保存しています。

1190 ～ 1670 行　サブ・ルーチンの Adjust です。

1200 ～ 1310 行：電極が A または B の場合、平行度の調整を実行するか否かを確認しています。

1340 ～ 1510 行：電極の平行度を調整する際の測定条件を設定しています。

1540 ～ 1550 行：16451B の調整ノブのメモリ位置を 10 µm に設定後、**Continue** キーが押されるのを待っています。

1560 ～ 1600 行：リミット・テスト結果が PASS になるよう平行度を調整した後、**Continue** キーが押されるのを待っています。

1610 ～ 1650 行：リミット・テスト結果を確認しています。

1690 ～ 2670 行　サブ・ルーチンの Compen です。

1710 ～ 1760 行：フィクスチャ補正を実行するか否かを確認しています。

1790 ～ 1990 行：掃引範囲、掃引タイプ、信号源レベル、および測定点数の設定値をユーザ入力により得ています。

2010 ～ 2200 行：ロード・スタンダードとして使用する空気コンデンサを測定する際の条件を設定しています。

2230 ～ 2260 行：リミット・テスト結果が PASS になるよう（適切な空気コンデンサ値になるよう）電極間隔を調整した後、**Continue** キーが押されるのを待っています。

2270 ～ 2300 行：リミット・テスト結果を確認しています。

2330 ～ 2340 行：測定結果（Cp）を読み出し、ロード・スタンダード値の変数 Load_c に代入しています。

2360 ～ 2410 行：フィクスチャ補正時の測定条件を設定しています。

2420 ～ 2470 行：オープン／ショート／ロードの各スタンダードの値を定義しています。

注記

ロード・スタンダードを Cp と G の値で定義するため、オープン・スタンダードとロード・スタンダードを逆に定義しています。

2490 ～ 2640 行：オープン／ショート／ロードの各補正データを測定しています。

注記

オープン／ロードの各スタンダードを逆に定義しているため、オープン／ロード補正データ測定用の各コマンドも逆に使用しています。

2690 ～ 2730 行　サブ・ルーチンの Input_t です。

2750 ～ 2890 行　サブ・ルーチンの Input_d です。

2270 ～ 2820 行：電極が A または B の場合、プログラム内で設定済みの変数値から電極の直径を設定しています。

2830 ～ 2870 行：電極が C または D の場合、ユーザ入力により電極の直径を設定しています。

2910 ～ 3100 行　サブ・ルーチンの Sweep です。

2920 ～ 2930 行 :16451B に MUT を取り付けた後、**Continue** キーが押されるのを待っています。

2940 ～ 3000 行 :Cp と D の測定を行っています。

3010 ～ 3090 行：測定結果を読み出して、配列の Cp_data、D_data に格納しています。

3120 ～ 3230 行　サブ・ルーチンの Calc です。配列の Cp_data、D_data を使用して、複素比誘電率、誘電正接を算出しています。

3250 ～ 3350 行　ソフトキー・ラベルの設定と各キーが押された時に実行するサブ・ルーチンを設定し、ソフトキーが押されるのを待っています。

3370 ～ 3580 行　″er’ - tan d″と書かれたソフトキーが押された場合の処理です。トレース A に複素比誘電率の実数部（ε_r'）、トレース B に誘電正接を表示しています。

3600 ～ 3810 行　″|er| - tan d″と書かれたソフトキーが押された場合の処理です。トレース A に複素比誘電率の大きさ（$\sqrt{\varepsilon_r'^2+\varepsilon_r''^2}$）、トレース B に誘電正接を表示しています。

3830 ～ 4040 行　"er' - er''" と書かれたソフトキーが押された場合の処理です。トレース A に複素比誘電率の実数部（ε_r'）、トレース B に複素比誘電率の虚数部（ε_r''）を表示しています。

4060 ～ 4190 行　"Cole-cole Plot" と書かれたソフトキーが押された場合の処理です。複素平面に COLE-COLE プロットを表示しています。

4210 ～ 4310 行　"Re-measure" と書かれたソフトキーが押された場合の処理です。

4330 ～ 4430 行　"Quit" と書かれたソフトキーが押された場合の処理です。

例 13-2　誘電体（比誘電率）の測定（電極接触法）

```
10    !*************************************************************
20    !* 4294A + 16451B Permittivity Measurement (Contact Method)
30    !* Instrument BASIC Sample Program
40    !*************************************************************
50    DIM Cp_data(1:801,1:2),D_data(1:801,1:2),Err_data(1:801,1:2)
60    DIM Eri_data(1:801,1:2),Erm_data(1:801,1:2),Cole_data(1:801,1:2)
70    INTEGER Result
80    !
90    ASSIGN @Agt4294a TO 800
100   OUTPUT @Agt4294a;"DISA HIHB"
110   OUTPUT @Agt4294a;"HOLD"
120 Constants:   !
130   E0=8.854E-12
140   Adj_center=100000.
150   Adj_up_limit_a=1.E-9
160   Adj_low_limit_a=7.E-10
170   Adj_up_limit_b=2.E-11
180   Adj_low_limit_b=1.2E-11
190   Load_center=100000.
200   Load_ave=4
210   Load_bw=5
220   Load_up_limit_a=5.05E-11  ! [pF]
230   Load_lo_limit_a=4.95E-11
240   Load_up_limit_b=5.05E-12
250   Load_lo_limit_b=4.95E-12
260   Load_up_limit_c=1.55E-12
270   Load_lo_limit_c=1.45E-12
280   Load_up_limit_d=1.55E-12
290   Load_lo_limit_d=1.45E-12
300   Open_r=1.E+11             ! [ohm]
310   Open_l=0
320   Short_r=0
330   Short_l=0
340   Load_g=0
350   Bw=3
360   D_elec_a=.038             ! [m]
370   D_elec_b=.005
380   !
390   !########################################## Main
400 Disp_proc:!
410   CLEAR SCREEN
420   PRINT "4294A + 16451B Permittivity Measurement Program"
430   PRINT "  (Contact Method Measurment)"
440   PRINT ""
```

```
450   PRINT "[ ]    Select the main electrode of 16451B"
460   PRINT "[ ]    Perform the adapter setup (1m cable)"
470   PRINT "[ ]    Adjust the electrodes (Parallelizing)"
480   PRINT "[ ]    Perform fixture compensation"
490   PRINT "x: done, s: skip, n: not required."
500   !
510 Adjustment:   !
520   GOSUB Select_elec
530   GOSUB Adapter_setup
540   GOSUB Adjust
550   GOSUB Compen
560 Meas:  !
570   GOSUB Input_t
580   GOSUB Input_d
590   GOSUB Sweep
600   GOSUB Calc
610   GOTO Display
620   !
630   !########################################## Sub-routines
640 Select_elec:!
650   PRINT TABXY(5,4);"->"
660   DISP "Which electrode of 16451B is used?  0:A, 1:B, 2:C, 3:D";
670   INPUT "",Ans
680   SELECT Ans
690   CASE 0
700     Elec$="A"
710     Adj_up_limit=Adj_up_limit_a
720     Adj_low_limit=Adj_low_limit_a
730     Load_up_limit=Load_up_limit_a
740     Load_low_limit=Load_lo_limit_a
750   CASE 1
760     Elec$="B"
770     Adj_up_limit=Adj_up_limit_b
780     Adj_low_limit=Adj_low_limit_b
790     Load_up_limit=Load_up_limit_b
800     Load_low_limit=Load_lo_limit_b
810   CASE 2
820     Elec$="C"
830     Load_up_limit=Load_up_limit_c
840     Load_low_limit=Load_lo_limit_c
850   CASE 3
860     Elec$="D"
870     Load_up_limit=Load_up_limit_d
880     Load_low_limit=Load_lo_limit_d
890   CASE ELSE
900     GOTO Select_elec
910   END SELECT
920   DISP "The electrode ";Elec$;" is selected. OK?   0:OK, 1:No";
930   INPUT "",Ans
940   IF Ans<>0 THEN Select_elec
950   PRINT TABXY(2,4);"x]   "
960   RETURN
970   !
980 Adapter_setup:!
990   DISP "Perform the adapter setup?    0:Yes, 1:Skip";
1000  INPUT "",Ans
1010  IF Ans=1 THEN
1020    PRINT TABXY(2,5);"s]   "
```

```
1030    RETURN
1040  END IF
1050  F_adapt_setup=1
1060  OUTPUT @Agt4294a;"PRES"
1070  PRINT TABXY(5,5);"->"
1080  DISP "Set the 16451B OPEN condition and press 'Continue'."
1090  PAUSE
1100  DISP "Wait until the setup is finished."
1110  OUTPUT @Agt4294a;"E4TP M1"
1120  Result=FNUser_Corr(@Agt4294a,"Adapter_Phase")
1130  IF Result<>0 THEN Prog_end
1140  OUTPUT @Agt4294a;"ECALDON"
1150  DISP ""
1160  PRINT TABXY(2,5);"x]    "
1170  RETURN
1180  !
1190 Adjust:!
1200  IF Elec$="C" OR Elec$="D" THEN
1210    PRINT TABXY(2,6);"n]    "
1220    RETURN
1230  END IF
1240  IF F_adapt_setup=0 THEN
1250    DISP "Perform the electrode adjustment?    0:Yes, 1:Skip";
1260    INPUT "",Ans
1270    IF Ans=1 THEN
1280      PRINT TABXY(2,6);"s]    "
1290      RETURN
1300    END IF
1310  END IF
1320  F_adjust=1
1330  PRINT TABXY(5,6);"->"
1340  OUTPUT @Agt4294a;"SWPT LIN"
1350  OUTPUT @Agt4294a;"CENT ";Adj_center
1360  OUTPUT @Agt4294a;"SPAN 0"
1370  OUTPUT @Agt4294a;"POIN 2"
1380  OUTPUT @Agt4294a;"CALP USER"
1390  OUTPUT @Agt4294a;"MEAS CPD;TRAC A"
1400  OUTPUT @Agt4294a;"HIDI ON"
1410  OUTPUT @Agt4294a;"EDITLIML"
1420  OUTPUT @Agt4294a;"LIMCLEL ;LIMSADD"
1430  OUTPUT @Agt4294a;"LIMSTAR ";Adj_center
1440  OUTPUT @Agt4294a;"LIMSTOP ";Adj_center
1450  OUTPUT @Agt4294a;"LIMLSTAR ";Adj_low_limit
1460  OUTPUT @Agt4294a;"LIMUSTAR ";Adj_up_limit
1470  OUTPUT @Agt4294a;"LIMLSTOP ";Adj_low_limit
1480  OUTPUT @Agt4294a;"LIMUSTOP ";Adj_up_limit
1490  OUTPUT @Agt4294a;"LIMSDON;;LIMEDONE"
1500  OUTPUT @Agt4294a;"TOPV ";1.5*Adj_up_limit-.5*Adj_low_limit
1510  OUTPUT @Agt4294a;"BOTV ";1.5*Adj_low_limit-.5*Adj_up_limit
1520  !
1530  OUTPUT @Agt4294a;"LIMITEST OFF"
1540  DISP "Set the micrometer of 16451B at 10um and press 'Continue'."
1550  PAUSE
1560  OUTPUT @Agt4294a;"LIMITEST ON"
1570  OUTPUT @Agt4294a;"CONT"
1580  OUTPUT @Agt4294a;"MKR ON"
1590  DISP "Adjust the electrode until PASS is displayed"
1600  PAUSE
```

```
1610  OUTPUT @Agt4294a;"HOLD"
1620  OUTPUT @Agt4294a;"OUTPFAIP?"
1630  ENTER @Agt4294a;F_nop
1640  IF F_nop<>0 THEN Adj
1650  OUTPUT @Agt4294a;"LIMITEST OFF"
1660  PRINT TABXY(2,6);"x]   "
1670  RETURN
1680  !
1690 Compen:!
1700  IF F_adjust=0 THEN
1710    DISP "Perform the fixture compensation?    0:Yes, 1:Skip";
1720    INPUT "",Ans
1730    IF Ans=1 THEN
1740      PRINT TABXY(2,7);"s]   "
1750      RETURN
1760    END IF
1770  END IF
1780  PRINT TABXY(4,7);"->"
1790 Input_config:!
1800  DISP "Start frequency [Hz] = ?";
1810  INPUT "",Start
1820  DISP "Stop frequency [Hz] = ?";
1830  INPUT "",Stop
1840  DISP "Sweep type?   0:Linear, 1:Log";
1850  INPUT Ans
1860  IF Ans=1 THEN
1870    Swe_type$="LOG"
1880  ELSE
1890    Swe_type$="LIN"
1900  END IF
1910  DISP "OSC level [V] =?";
1920  INPUT "",Vosc
1930  DISP "Number of point?   [2-801]";
1940  INPUT Nop
1950  PRINT TABXY(1,10);"Start: ";Start;"[Hz]  Stop: ";Stop;"[Hz]";"  Nop: ";Nop
1960  PRINT TABXY(1,11);"Sweep Type: ";Swe_type$;"  OSC Level: ";Vosc;"[V]";
1970  DISP "Measurement condition is OK?       0:OK, 1:NO";
1980  INPUT "",Ans
1990  IF Ans<>0 THEN Input_config
2000  !
2010  OUTPUT @Agt4294a;"CALP USER"
2020  OUTPUT @Agt4294a;"MEAS CPD;TRAC A"
2030  OUTPUT @Agt4294a;"SWPT LIN"
2040  OUTPUT @Agt4294a;"CENT ";Load_center
2050  OUTPUT @Agt4294a;"SPAN 0"
2060  OUTPUT @Agt4294a;"POIN ";2
2070  OUTPUT @Agt4294a;"BWFACT ";Load_bw
2080  OUTPUT @Agt4294a;"PAVER ON;PAVERFACT ";Load_ave
2090  OUTPUT @Agt4294a;"LIMITEST ON;EDITLIML"
2100  OUTPUT @Agt4294a;"LIMCLEL ;LIMSADD"
2110  OUTPUT @Agt4294a;"LIMSTAR ";Load_center
2120  OUTPUT @Agt4294a;"LIMSTOP ";Load_center
2130  OUTPUT @Agt4294a;"LIMLSTAR ";Load_low_limit
2140  OUTPUT @Agt4294a;"LIMUSTAR ";Load_up_limit
2150  OUTPUT @Agt4294a;"LIMLSTOP ";Load_low_limit
2160  OUTPUT @Agt4294a;"LIMUSTOP ";Load_up_limit
2170  OUTPUT @Agt4294a;"LIMSDON;LIMEDONE"
2180  OUTPUT @Agt4294a;"TOPV ";1.5*Load_up_limit-.5*Load_low_limit
```

```
2190  OUTPUT @Agt4294a;"BOTV ";1.5*Load_low_limit-.5*Load_up_limit
2200  OUTPUT @Agt4294a;"HIDI ON"
2210  !
2220 Load_adj:!
2230  OUTPUT @Agt4294a;"CONT"
2240  OUTPUT @Agt4294a;"MKR ON"
2250  DISP "Turn the micrometer's knob until PASS is displayed."
2260  PAUSE
2270  OUTPUT @Agt4294a;"HOLD"
2280  OUTPUT @Agt4294a;"OUTPFAIP?"
2290  ENTER @Agt4294a;F_nop
2300  IF F_nop<>0 THEN Load_adj
2310  DISP ""
2320  OUTPUT @Agt4294a;"LIMITEST OFF"
2330  OUTPUT @Agt4294a;"OUTPDTRCP? 1"
2340  ENTER @Agt4294a;Load_c,Dummy
2350  !
2360  OUTPUT @Agt4294a;"STAR ";Start
2370  OUTPUT @Agt4294a;"STOP ";Stop
2380  OUTPUT @Agt4294a;"SWPT ";Swe_type$
2390  OUTPUT @Agt4294a;"POIN ";Nop
2400  OUTPUT @Agt4294a;"BWFACT ";Bw
2410  OUTPUT @Agt4294a;"POWMOD VOLT;POWE ";Vosc
2420  OUTPUT @Agt4294a;"DCOMOPENG ";Load_g
2430  OUTPUT @Agt4294a;"DCOMOPENC ";Load_c/1.E-15
2440  OUTPUT @Agt4294a;"DCOMSHORR ";Short_r
2450  OUTPUT @Agt4294a;"DCOMSHORL ";Short_l
2460  OUTPUT @Agt4294a;"DCOMLOADR ";Open_r
2470  OUTPUT @Agt4294a;"DCOMLOADL ";Open_l
2480  !
2490  Result=FNUser_Corr(@Agt4294a,"Compen_Open")
2500  IF Result<>0 THEN Prog_end
2510  !
2520  !
2530  DISP "Set 16451B OPEN condition and press 'Continue'."
2540  PAUSE
2550  Result=FNUser_Corr(@Agt4294a,"Compen_Load")
2560  IF Result<>0 THEN Prog_end
2570  !
2580  !
2590  DISP "Set 16451B SHORT condition and press 'Continue'."
2600  PAUSE
2610  Result=FNUser_Corr(@Agt4294a,"Compen_Short")
2620  IF Result<>0 THEN Prog_end
2630  !
2640  !
2650  DISP ""
2660  PRINT TABXY(2,7);"x]   "
2670  RETURN
2680  !
2690 Input_t:!
2700  DISP "Thickness of MUT [mm] = ?";
2710  INPUT "",Ans
2720  T_dut=Ans/1000
2730  RETURN
2740  !
2750 Input_d:!
2760  SELECT Elec$
```

```
2770  CASE "A"
2780    D_elec=D_elec_a
2790    RETURN
2800  CASE "B"
2810    D_elec=D_elec_b
2820    RETURN
2830  CASE ELSE
2840    DISP "Diameter of electrode [mm] = ?";
2850    INPUT "",D_elec
2860    D_elec=D_elec*.001
2870    RETURN
2880  END SELECT
2890  RETURN
2900  !
2910 Sweep: !
2920  DISP "Set MUT between the electrodes and press 'Continue'."
2930  PAUSE
2940  OUTPUT @Agt4294a;"DISA BASS"
2950  OUTPUT @Agt4294a;"MEAS CPD"
2960  OUTPUT @Agt4294a;"HIDI OFF"
2970  OUTPUT @Agt4294a;"SING"
2980  DISP "Now measuring Cp-D..."
2990  OUTPUT @Agt4294a;"*OPC?"
3000  ENTER @Agt4294a;Opc
3010  DISP "Now getting data..."
3020  OUTPUT @Agt4294a;"TRAC A"
3030  OUTPUT @Agt4294a;"AUTO"
3040  OUTPUT @Agt4294a;"OUTPDTRC?"
3050  ENTER @Agt4294a USING "%,K";Cp_data(*)
3060  OUTPUT @Agt4294a;"TRAC B"
3070  OUTPUT @Agt4294a;"AUTO"
3080  OUTPUT @Agt4294a;"OUTPDTRC?"
3090  ENTER @Agt4294a USING "%,K";D_data(*)
3100  RETURN
3110  !
3120 Calc: !
3130  FOR I=1 TO Nop
3140    Err_data(I,1)=(T_dut*Cp_data(I,1))/(PI*E0*(D_elec/2)^2)
3150    Err_data(I,2)=0
3160    Eri_data(I,1)=Err_data(I,1)*D_data(I,1)
3170    Eri_data(I,2)=0
3180    Erm_data(I,1)=SQR(Err_data(I,1)^2+Eri_data(I,1)^2)
3190    Erm_data(I,2)=0
3200    Cole_data(I,1)=Err_data(I,1)
3210    Cole_data(I,2)=Eri_data(I,1)
3220  NEXT I
3230  RETURN
3240  !
3250 Display:!
3260  ON KEY 1 LABEL "er' -          tan d",1 GOSUB Disp_er_d
3270  ON KEY 2 LABEL "|er| -         tan d",1 GOSUB Disp_em_d
3280  ON KEY 3 LABEL "er' -           er''",1 GOSUB Disp_er_ei
3290  ON KEY 4 LABEL "Cole-cole       Plot",1 GOSUB Disp_cole
3300  ON KEY 7 LABEL "Quit",1 GOTO Quit
3310  ON KEY 8 LABEL "Re-measure",1 GOTO Re_meas
3320  OUTPUT @Agt4294a;"USKEY"
3330  BEEP
3340  DISP "Select softkey to display each parameter."
```

```
3350 Loop:GOTO Loop
3360  !
3370 Disp_er_d:        !
3380  DISP "Now loading data..."
3390  OUTPUT @Agt4294a;"MEAS CPD"
3400  OUTPUT @Agt4294a;"HIDI OFF;SPLD ON"
3410  OUTPUT @Agt4294a;"TRAC A"
3420  OUTPUT @Agt4294a;"INPUDTRC ";
3430  FOR I=1 TO Nop
3440    OUTPUT @Agt4294a;Err_data(I,1),Err_data(I,2);
3450  NEXT I
3460  OUTPUT @Agt4294a;""
3470  OUTPUT @Agt4294a;"AUTO"
3480  OUTPUT @Agt4294a;"TRAC B"
3490  FOR I=1 TO Nop
3500    OUTPUT @Agt4294a;"INPUDTRC ";
3510    OUTPUT @Agt4294a;D_data(I,1),D_data(I,2);
3520  NEXT I
3530  OUTPUT @Agt4294a;""
3540  OUTPUT @Agt4294a;"AUTO"
3550  OUTPUT @Agt4294a;"TRAC A"
3560  BEEP
3570  DISP "A: er'  B: tan d  /  Thickness: ";T_dut*1000;"[mm]"
3580  RETURN
3590  !
3600 Disp_em_d: !
3610  DISP "Now loading data..."
3620  OUTPUT @Agt4294a;"MEAS CPD"
3630  OUTPUT @Agt4294a;"HIDI OFF;SPLD ON"
3640  OUTPUT @Agt4294a;"TRAC A"
3650  OUTPUT @Agt4294a;"INPUDTRC ";
3660  FOR I=1 TO Nop
3670    OUTPUT @Agt4294a;Erm_data(I,1),Erm_data(I,2);
3680  NEXT I
3690  OUTPUT @Agt4294a;""
3700  OUTPUT @Agt4294a;"AUTO"
3710  OUTPUT @Agt4294a;"TRAC B"
3720  FOR I=1 TO Nop
3730    OUTPUT @Agt4294a;"INPUDTRC ";
3740    OUTPUT @Agt4294a;D_data(I,1),D_data(I,2);
3750  NEXT I
3760  OUTPUT @Agt4294a;""
3770  OUTPUT @Agt4294a;"AUTO"
3780  OUTPUT @Agt4294a;"TRAC A"
3790  BEEP
3800  DISP "A: |er|  B: tan d  /  Thickness: ";T_dut*1000;"[mm]"
3810  RETURN
3820  !
3830 Disp_er_ei: !
3840  DISP "Now loading data..."
3850  OUTPUT @Agt4294a;"MEAS CPD"
3860  OUTPUT @Agt4294a;"HIDI OFF;SPLD ON"
3870  OUTPUT @Agt4294a;"TRAC A"
3880  OUTPUT @Agt4294a;"INPUDTRC ";
3890  FOR I=1 TO Nop
3900    OUTPUT @Agt4294a;Err_data(I,1),Err_data(I,2);
3910  NEXT I
3920  OUTPUT @Agt4294a;""
```

```
3930  OUTPUT @Agt4294a;"AUTO"
3940  OUTPUT @Agt4294a;"TRAC B"
3950  FOR I=1 TO Nop
3960    OUTPUT @Agt4294a;"INPUDTRC ";
3970    OUTPUT @Agt4294a;Eri_data(I,1),Eri_data(I,2);
3980  NEXT I
3990  OUTPUT @Agt4294a;""
4000  OUTPUT @Agt4294a;"AUTO"
4010  OUTPUT @Agt4294a;"TRAC A"
4020  BEEP
4030  DISP "A: er'  B: er''  /  Thickness: ";T_dut*1000;"[mm]"
4040  RETURN
4050  !
4060 Disp_cole: !
4070  DISP "Now loading data..."
4080  OUTPUT @Agt4294a;"MEAS COMP"
4090  OUTPUT @Agt4294a;"HIDI ON;SPLD OFF"
4100  OUTPUT @Agt4294a;"TRAC A"
4110  OUTPUT @Agt4294a;"INPUDTRC ";
4120  FOR I=1 TO Nop
4130    OUTPUT @Agt4294a;Cole_data(I,1),Cole_data(I,2);
4140  NEXT I
4150  OUTPUT @Agt4294a;""
4160  OUTPUT @Agt4294a;"AUTO"
4170  BEEP
4180  DISP "Cole-cole Plot     Thickness: ";T_dut*1000;"[mm]"
4190  RETURN
4200  !
4210 Re_meas: !
4220  DISP "Measure once more?        0:Yes, 1:Cancel";
4230  INPUT "",Ans
4240  SELECT Ans
4250  CASE 0
4260    GOTO Meas
4270  CASE 1
4280    GOTO Display
4290  CASE ELSE
4300    GOTO Re_meas
4310  END SELECT
4320  !
4330 Quit:  !
4340  DISP "Really quit the program?     0:Yes, 1:Cancel";
4350  INPUT "",Ans
4360  SELECT Ans
4370  CASE 0
4380    DISP "Bye."
4390  CASE 1
4400    GOTO Display
4410  CASE ELSE
4420    GOTO Quit
4430  END SELECT
4440 Prog_end: END
4450  !
4460  ! Correction Data Measurement Function
4470  !
4480  DEF FNUser_Corr(@Agt4294a,Type$)
4490   DIM Inp_char$[9],Err_mes$[50]
4500   INTEGER Err_no
```

```
4510   !
4520   OUTPUT @Agt4294a;"ESNB 256"
4530   OUTPUT @Agt4294a;"*SRE 4"
4540   OUTPUT @Agt4294a;"*CLS"
4550   !
4560    ON INTR 8 GOTO Meas_end
4570    ENABLE INTR 8;2
4580    SELECT Type$
4590     CASE "Adapter_Phase"
4600      OUTPUT @Agt4294a;"ECALP"
4610     CASE "Compen_Open"
4620      OUTPUT @Agt4294a;"COMA"
4630     CASE "Compen_Short"
4640      OUTPUT @Agt4294a;"COMB"
4650     CASE "Compen_Load"
4660      OUTPUT @Agt4294a;"COMC"
4670    END SELECT
4680    PRINT "Now measuring..."
4690 Meas_wait:  GOTO Meas_wait
4700 Meas_end:  !
4710    OUTPUT @Agt4294a;"OUTPERRO?"
4720    ENTER @Agt4294a;Err_no,Err_mes$
4730    IF Err_no=0 THEN
4740      PRINT Standard$&" Data Measurement Complete"
4750      RETURN 0
4760    ELSE
4770      PRINT "Error: "&Err_mes$
4780      PRINT "Program Interruption"
4790      OUTPUT @Agt4294a;"ECALQUI"
4800      RETURN -1
4810    END IF
4820  FNEND
```

電極非接触法のプログラム例

例 13-3 に誘電体測定（電極非接触法）のプログラム例（HP インスツゥルメント BASIC 用）を示します。このプログラムは、サンプル・プログラム・ディスクに permi_nc.bas というファイル名で保存されています。このプログラムは、例 13-2 と類似していますので、リストのみを掲載しています。

例 13-3　誘電体（比誘電率）の測定（電極非接触法）

```
10    !************************************************************
20    !* 4294A + 16451B Permittivity Measurement (Non-Contact Method)
30    !* Instrument BASIC Sample Program
40    !************************************************************
50    DIM Cp_data(1:801,1:2),D_data(1:801,1:2)
60    DIM Cp_data1(1:801,1:2),D_data1(1:801,1:2),Err_data(1:801,1:2)
70    DIM Cp_data2(1:801,1:2),D_data2(1:801,1:2),D_data3(1:801,1:2)
80    DIM Eri_data(1:801,1:2),Erm_data(1:801,1:2),Cole_data(1:801,1:2)
90    INTEGER Result
100   !
110   ASSIGN @Agt4294a TO 800
120   OUTPUT @Agt4294a;"DISA HIHB"
130   OUTPUT @Agt4294a;"HOLD"
140 Constants:   !
150   E0=8.854E-12
160   Adj_center=100000.
170   Adj_up_limit_a=1.E-9
180   Adj_low_limit_a=7.E-10
190   Adj_up_limit_b=2.E-11
200   Adj_low_limit_b=1.2E-11
210   Load_center=100000.
220   Load_ave=4
230   Load_bw=5
240   Load_up_limit_a=5.05E-11  ! [pF]
250   Load_lo_limit_a=4.95E-11
260   Load_up_limit_b=5.05E-12
270   Load_lo_limit_b=4.95E-12
280   Open_r=1.E+11             ! [ohm]
290   Open_l=0
300   Short_r=0
310   Short_l=0
320   Load_g=0
330   Nop=201
340   Ave=1
350   Bw=3
360   D_elec_a=.038             ! [m]
370   D_elec_b=.005
380   !########################################## Main
390 Disp_proc:!
400   CLEAR SCREEN
410   PRINT "4294A + 16451B Permittivity Measurement Program"
420   PRINT "  (Non-Contact Method Measurment)"
430   PRINT ""
440   PRINT "[ ]    Select the main electrode of 16451B"
450   PRINT "[ ]    Perform the adapter setup (1m cable)"
460   PRINT "[ ]    Adjust the electrodes (Parallelizing)"
470   PRINT "[ ]    Perform fixture compensation"
480   PRINT "x: done, s: skip, n: not required."
490   !
```

```
500 Adjustment: !
510   GOSUB Select_elec
520   GOSUB Adapter_setup
530   GOSUB Adjust
540   GOSUB Compen
550 Meas: !
560   GOSUB Input_t
570   GOSUB Input_d
580   DISP "Create the electrode gap Tg. Press 'Continue' when ready"
590   PAUSE
600   GOSUB Input_tg
610   DISP "Insert MUT between electrodes and press 'Continue'"
620   PAUSE
630   GOSUB Sweep
640   FOR I=1 TO Nop
650     FOR J=1 TO 2
660       Cp_data2(I,J)=Cp_data(I,J)
670       D_data2(I,J)=D_data(I,J)
680     NEXT J
690   NEXT I
700   DISP "Remove MUT and press 'Continue'"
710   PAUSE
720   GOSUB Sweep
730   FOR I=1 TO Nop
740     FOR J=1 TO 2
750      Cp_data1(I,J)=Cp_data(I,J)
760      D_data1(I,J)=D_data(I,J)
770     NEXT J
780   NEXT I
790   GOSUB Calc
800   GOTO Display
810   !########################################## Sub-routines
820 Select_elec: !
830   PRINT TABXY(5,4);"->"
840   DISP "Which electrode of 16451B is used?  0:A, 1:B";
850   INPUT "",Ans
860   SELECT Ans
870   CASE 0
880     Elec$="A"
890     Adj_up_limit=Adj_up_limit_a
900     Adj_low_limit=Adj_low_limit_a
910     Load_up_limit=Load_up_limit_a
920     Load_low_limit=Load_lo_limit_a
930   CASE 1
940     Elec$="B"
950     Adj_up_limit=Adj_up_limit_b
960     Adj_low_limit=Adj_low_limit_b
970     Load_up_limit=Load_up_limit_b
980     Load_low_limit=Load_lo_limit_b
990   CASE ELSE
1000    GOTO Select_elec
1010  END SELECT
1020  DISP "The electrode ";Elec$;" is selected. OK?   0:OK, 1:No";
1030  INPUT "",Ans
1040  IF Ans<>0 THEN Select_elec
1050  PRINT TABXY(2,4);"x]   "
1060  RETURN
1070  !
```

```
1080 Adapter_setup:!
1090  DISP "Perform the adapter setup?    0:Yes, 1:Skip";
1100  INPUT "",Ans
1110  IF Ans=1 THEN
1120    PRINT TABXY(2,5);"s]   "
1130    RETURN
1140  END IF
1150  F_adapt_setup=1
1160  OUTPUT @Agt4294a;"PRES"
1170  PRINT TABXY(5,5);"->"
1180  DISP "Set the 16451B OPEN condition and press 'Continue'."
1190  PAUSE
1200  DISP "Wait until the setup is finished."
1210  OUTPUT @Agt4294a;";E4TP OFF;E4TP M1"
1220  Result=FNUser_Corr(@Agt4294a,"Adapter_Phase")
1230  IF Result<>0 THEN Prog_end
1240  OUTPUT @Agt4294a;";ECALDON"
1250  DISP ""
1260  PRINT TABXY(2,5);"x]   "
1270  RETURN
1280  !
1290 Adjust:!
1300  IF Elec$="C" OR Elec$="D" THEN
1310    PRINT TABXY(2,6);"n]   "
1320    RETURN
1330  END IF
1340  IF F_adapt_setup=0 THEN
1350    DISP "Perform the electrode adjustment?    0:Yes, 1:Skip";
1360    INPUT "",Ans
1370    IF Ans=1 THEN
1380      PRINT TABXY(2,6);"s]   "
1390      RETURN
1400    END IF
1410  END IF
1420  F_adjust=1
1430  PRINT TABXY(5,6);"->"
1440  OUTPUT @Agt4294a;"SWPT LIN"
1450  OUTPUT @Agt4294a;";CENT ";Adj_center
1460  OUTPUT @Agt4294a;";SPAN ";0
1470  OUTPUT @Agt4294a;";POIN ";2
1480  OUTPUT @Agt4294a;";;CALP USER"
1490  OUTPUT @Agt4294a;";MEAS CPD;TRAC A"
1500  OUTPUT @Agt4294a;"HIDI ON"
1510  OUTPUT @Agt4294a;"EDITLIML"
1520  OUTPUT @Agt4294a;";LIMCLEL ;LIMSADD"
1530  OUTPUT @Agt4294a;";LIMSTAR ";Adj_center
1540  OUTPUT @Agt4294a;";LIMSTOP ";Adj_center
1550  OUTPUT @Agt4294a;";LIMLSTAR ";Adj_low_limit
1560  OUTPUT @Agt4294a;";LIMUSTAR ";Adj_up_limit
1570  OUTPUT @Agt4294a;";LIMLSTOP ";Adj_low_limit
1580  OUTPUT @Agt4294a;";LIMUSTOP ";Adj_up_limit
1590  OUTPUT @Agt4294a;";LIMSDON;;LIMEDONE"
1600  OUTPUT @Agt4294a;";TOPV ";1.5*Adj_up_limit-.5*Adj_low_limit
1610  OUTPUT @Agt4294a;";BOTV ";1.5*Adj_low_limit-.5*Adj_up_limit
1620  !
1630  OUTPUT @Agt4294a;"LIMITEST OFF"
1640  DISP "Set the micrometer of 16451B at 10um and press 'Continue'."
1650  PAUSE
```

```
1660  OUTPUT @Agt4294a;"LIMITEST ON"
1670  OUTPUT @Agt4294a;"CONT"
1680  OUTPUT @Agt4294a;";MKR ON"
1690  DISP "Adjust the electrode until PASS is displayed."
1700  PAUSE
1710  OUTPUT @Agt4294a;"HOLD"
1720  OUTPUT @Agt4294a;"OUTPFAIP?"
1730  ENTER @Agt4294a;F_nop
1740  IF F_nop<>0 THEN Adj
1750  OUTPUT @Agt4294a;"LIMITEST OFF"
1760  PRINT TABXY(2,6);"x]   "
1770  RETURN
1780  !
1790 Compen:!
1800  IF F_adjust=0 THEN
1810    DISP "Perform the fixture compensation?    0:Yes, 1:Skip";
1820    INPUT "",Ans
1830    IF Ans=1 THEN
1840      PRINT TABXY(2,7);"s]   "
1850      RETURN
1860    END IF
1870  END IF
1880  PRINT TABXY(4,7);"->"
1890 Input_config:!
1900  DISP "Start frequency [Hz] = ?";
1910  INPUT "",Start
1920  DISP "Stop frequency [Hz] = ?";
1930  INPUT "",Stop
1940  DISP "Sweep type?   0:Linear, 1:Log";
1950  INPUT Ans
1960  IF Ans=1 THEN
1970    Swe_type$="LOG"
1980  ELSE
1990    Swe_type$="LIN"
2000  END IF
2010  DISP "OSC level [V] =?";
2020  INPUT "",Vosc
2030  DISP "Number of point?   [2-801]";
2040  INPUT Nop
2050  PRINT TABXY(1,10);"Start: ";Start;"[Hz]  Stop: ";Stop;"[Hz]";"  Nop: ";Nop
2060  PRINT TABXY(1,11);"Sweep Type: ";Swe_type$;"  OSC Level: ";Vosc;"[V]";
2070  DISP "Measurement condition is OK?       0:OK, 1:NO";
2080  INPUT "",Ans
2090  IF Ans<>0 THEN Input_config
2100  !
2110  OUTPUT @Agt4294a;";;CALP USER"
2120  OUTPUT @Agt4294a;";MEAS CPD;TRAC A"
2130  OUTPUT @Agt4294a;"SWPT LIN"
2140  OUTPUT @Agt4294a;";CENT ";Load_center
2150  OUTPUT @Agt4294a;"SPAN 0"
2160  OUTPUT @Agt4294a;";POIN ";2
2170  OUTPUT @Agt4294a;"BWFACT ";Load_bw
2180  OUTPUT @Agt4294a;";PAVER ON;PAVERFACT ";Load_ave
2190  OUTPUT @Agt4294a;"LIMITEST ON;EDITLIML"
2200  OUTPUT @Agt4294a;";LIMCLEL ;LIMSADD"
2210  OUTPUT @Agt4294a;";LIMSTAR ";Load_center
2220  OUTPUT @Agt4294a;";LIMSTOP ";Load_center
2230  OUTPUT @Agt4294a;";LIMLSTAR ";Load_low_limit
```

```
2240  OUTPUT @Agt4294a;":LIMUSTAR ";Load_up_limit
2250  OUTPUT @Agt4294a;":LIMLSTOP ";Load_low_limit
2260  OUTPUT @Agt4294a;":LIMUSTOP ";Load_up_limit
2270  OUTPUT @Agt4294a;":LIMSDON;;LIMEDONE"
2280  OUTPUT @Agt4294a;"TOPV ";1.5*Load_up_limit-.5*Load_low_limit
2290  OUTPUT @Agt4294a;"BOTV ";1.5*Load_low_limit-.5*Load_up_limit
2300  OUTPUT @Agt4294a;"HIDI ON"
2310  !
2320 Load_adj:!
2330  OUTPUT @Agt4294a;"CONT"
2340  OUTPUT @Agt4294a;":MKR ON"
2350  DISP "Turn the micrometer's knob until PASS is displayed."
2360  PAUSE
2370  OUTPUT @Agt4294a;"HOLD"
2380  OUTPUT @Agt4294a;"OUTPFAIP?"
2390  ENTER @Agt4294a;F_nop
2400  IF F_nop<>0 THEN Load_adj
2410  DISP ""
2420  OUTPUT @Agt4294a;"LIMITEST OFF"
2430  OUTPUT @Agt4294a;"OUTPDTRCP? 1"
2440  ENTER @Agt4294a;Load_c
2450  !
2460  OUTPUT @Agt4294a;":STAR ";Start
2470  OUTPUT @Agt4294a;":STOP ";Stop
2480  OUTPUT @Agt4294a;":SWPT ";Swe_type$
2490  OUTPUT @Agt4294a;"POIN ";Nop
2500  OUTPUT @Agt4294a;":BWFACT ";Bw
2510  OUTPUT @Agt4294a;":POWMOD VOLT;POWE ";Vosc
2520  OUTPUT @Agt4294a;"DCOMOPENG ";Load_g
2530  OUTPUT @Agt4294a;"DCOMOPENC ";Load_c/1.E-15
2540  OUTPUT @Agt4294a;"DCOMSHORR ";Short_r
2550  OUTPUT @Agt4294a;"DCOMSHORL ";Short_l
2560  OUTPUT @Agt4294a;"DCOMLOADR ";Open_r
2570  OUTPUT @Agt4294a;"DCOMLOADL ";Open_l
2580  !
2590  Result=FNUser_Corr(@Agt4294a,"Compen_Open")
2600  IF Result<>0 THEN Prog_end
2610  !
2620  !
2630  DISP "Set 16451B OPEN condition and press 'Continue'."
2640  PAUSE
2650  Result=FNUser_Corr(@Agt4294a,"Compen_Load")
2660  IF Result<>0 THEN Prog_end
2670  !
2680  !
2690  DISP "Set 16451B SHORT condition and press 'Continue'."
2700  PAUSE
2710  Result=FNUser_Corr(@Agt4294a,"Compen_Short")
2720  IF Result<>0 THEN Prog_end
2730  !
2740  !
2750  DISP ""
2760  PRINT TABXY(2,7);"x]   "
2770  RETURN
2780  !
2790 Input_t:!
2800  DISP "Thickness of MUT [mm] = ?";
2810  INPUT "",Ans
```

```
2820  T_dut=Ans/1000
2830  RETURN
2840  !
2850 Input_tg:!
2860  DISP "Distance of Electrode Gap Tg [mm] = ?";
2870  INPUT "",Ans
2880  Tg=Ans/1000
2890  RETURN
2900  !
2910 Input_d:!
2920  SELECT Elec$
2930  CASE "A"
2940    D_elec=D_elec_a
2950  CASE "B"
2960    D_elec=D_elec_b
2970  END SELECT
2980  RETURN
2990  !
3000 Sweep: !
3010  OUTPUT @Agt4294a;"DISA BASS"
3020  OUTPUT @Agt4294a;"MEAS CPD"
3030  OUTPUT @Agt4294a;"HIDI OFF"
3040  OUTPUT @Agt4294a;"SING"
3050  DISP "Now measuring Cp-D..."
3060  OUTPUT @Agt4294a;"*OPC?"
3070  ENTER @Agt4294a;Opc
3080  DISP "Now getting data..."
3090  OUTPUT @Agt4294a;"TRAC A"
3100  OUTPUT @Agt4294a;"AUTO"
3110  OUTPUT @Agt4294a;"OUTPDTRC?"
3120  ENTER @Agt4294a USING "%,K";Cp_data(*)
3130  OUTPUT @Agt4294a;"TRAC B"
3140  OUTPUT @Agt4294a;"AUTO"
3150  OUTPUT @Agt4294a;"OUTPDTRC?"
3160  ENTER @Agt4294a USING "%,K";D_data(*)
3170  RETURN
3180  !
3190 Calc:  !
3200  FOR I=1 TO Nop
3210
D_data3(I,1)=(D_data2(I,1)+Err_data(I,1)*(D_data2(I,1)-D_data1(I,1))*((Tg/T_dut)
-1))
3220    D_data3(I,2)=0
3230    Err_data(I,1)=1/(1-(1-(Cp_data1(I,1)/Cp_data2(I,1)))*(Tg/T_dut))
3240    Err_data(I,2)=0
3250    Eri_data(I,1)=Err_data(I,1)*D_data3(I,1)
3260    Eri_data(I,2)=0
3270    Erm_data(I,1)=SQR(Err_data(I,1)^2+Eri_data(I,1)^2)
3280    Erm_data(I,2)=0
3290    Cole_data(I,1)=Err_data(I,1)
3300    Cole_data(I,2)=Eri_data(I,1)
3310  NEXT I
3320  RETURN
3330  !
3340 Display:!
3350  ON KEY 1 LABEL "er' -          tan d",1 GOSUB Disp_er_d
3360  ON KEY 2 LABEL "|er| -         tan d",1 GOSUB Disp_em_d
3370  ON KEY 3 LABEL "er' -           er''",1 GOSUB Disp_er_ei
```

```
3380  ON KEY 4 LABEL "Cole-cole       Plot",1 GOSUB Disp_cole
3390  ON KEY 7 LABEL "Quit",1 GOTO Quit
3400  ON KEY 8 LABEL "Re-measure",1 GOTO Re_meas
3410  OUTPUT @Agt4294a;"USKEY"
3420  BEEP
3430  DISP "Select softkey to display each parameter."
3440 Loop: GOTO Loop
3450  !
3460 Disp_er_d: !
3470  DISP "Now loading data..."
3480  OUTPUT @Agt4294a;"MEAS CPD"
3490  OUTPUT @Agt4294a;"HIDI OFF;SPLD ON"
3500  OUTPUT @Agt4294a;"TRAC A"
3510  OUTPUT @Agt4294a;"INPUDTRC ";
3520  FOR I=1 TO Nop
3530    OUTPUT @Agt4294a;Err_data(I,1),Err_data(I,2);
3540  NEXT I
3550  OUTPUT @Agt4294a;""
3560  OUTPUT @Agt4294a;"AUTO"
3570  OUTPUT @Agt4294a;"TRAC B"
3580  FOR I=1 TO Nop
3590    OUTPUT @Agt4294a;"INPUDTRC ";
3600    OUTPUT @Agt4294a;D_data3(I,1),D_data3(I,2);
3610  NEXT I
3620  OUTPUT @Agt4294a;""
3630  OUTPUT @Agt4294a;"AUTO"
3640  OUTPUT @Agt4294a;"TRAC A"
3650  BEEP
3660  DISP "A: er'  B: tan d  /  Thickness: ";T_dut*1000;"[mm]"
3670  RETURN
3680  !
3690 Disp_em_d: !
3700  DISP "Now loading data..."
3710  OUTPUT @Agt4294a;"MEAS CPD"
3720  OUTPUT @Agt4294a;"HIDI OFF;SPLD ON"
3730  OUTPUT @Agt4294a;"TRAC A"
3740  OUTPUT @Agt4294a;"INPUDTRC ";
3750  FOR I=1 TO Nop
3760    OUTPUT @Agt4294a;Erm_data(I,1),Erm_data(I,2);
3770  NEXT I
3780  OUTPUT @Agt4294a;""
3790  OUTPUT @Agt4294a;"AUTO"
3800  OUTPUT @Agt4294a;"TRAC B"
3810  FOR I=1 TO Nop
3820    OUTPUT @Agt4294a;"INPUDTRC ";
3830    OUTPUT @Agt4294a;D_data3(I,1),D_data3(I,2);
3840  NEXT I
3850  OUTPUT @Agt4294a;""
3860  OUTPUT @Agt4294a;"AUTO"
3870  OUTPUT @Agt4294a;"TRAC A"
3880  BEEP
3890  DISP "A: |er|  B: tan d  /  Thickness: ";T_dut*1000;"[mm]"
3900  RETURN
3910  !
3920 Disp_er_ei: !
3930  DISP "Now loading data..."
3940  OUTPUT @Agt4294a;"MEAS CPD"
3950  OUTPUT @Agt4294a;"HIDI OFF;SPLD ON"
```

```
3960  OUTPUT @Agt4294a;"TRAC A"
3970  OUTPUT @Agt4294a;"INPUDTRC ";
3980  FOR I=1 TO Nop
3990    OUTPUT @Agt4294a;Err_data(I,1),Err_data(I,2);
4000  NEXT I
4010  OUTPUT @Agt4294a;""
4020  OUTPUT @Agt4294a;"AUTO"
4030  OUTPUT @Agt4294a;"TRAC B"
4040  FOR I=1 TO Nop
4050    OUTPUT @Agt4294a;"INPUDTRC ";
4060    OUTPUT @Agt4294a;Eri_data(I,1),Eri_data(I,2);
4070  NEXT I
4080  OUTPUT @Agt4294a;""
4090  OUTPUT @Agt4294a;"AUTO"
4100  OUTPUT @Agt4294a;"TRAC A"
4110  BEEP
4120  DISP "A: er'  B: er''  /  Thickness: ";T_dut*1000;"[mm]"
4130  RETURN
4140  !
4150 Disp_cole: !
4160  DISP "Now loading data..."
4170  OUTPUT @Agt4294a;"MEAS COMP"
4180  OUTPUT @Agt4294a;"HIDI ON;SPLD OFF"
4190  OUTPUT @Agt4294a;"TRAC A"
4200  OUTPUT @Agt4294a;"INPUDTRC ";
4210  FOR I=1 TO Nop
4220    OUTPUT @Agt4294a;Cole_data(I,1),Cole_data(I,2);
4230  NEXT I
4240  OUTPUT @Agt4294a;""
4250  OUTPUT @Agt4294a;"AUTO"
4260  BEEP
4270  DISP "Cole-cole Plot     Thickness: ";T_dut*1000;"[mm]"
4280  RETURN
4290  !
4300 Re_meas: !
4310  DISP "Measure once more?        0:Yes, 1:Cancel";
4320  INPUT "",Ans
4330  SELECT Ans
4340  CASE 0
4350    GOTO Meas
4360  CASE 1
4370    GOTO Display
4380  CASE ELSE
4390    GOTO Re_meas
4400  END SELECT
4410  !
4420 Quit: !
4430  DISP "Really quit the program?     0:Yes, 1:Cancel";
4440  INPUT "",Ans
4450  SELECT Ans
4460  CASE 0
4470    DISP "Bye."
4480  CASE 1
4490    GOTO Display
4500  CASE ELSE
4510    GOTO Quit
4520  END SELECT
4530 Prog_end: END
```

```
4540  !
4550  ! Correction Data Measurement Function
4560  !
4570  DEF FNUser_Corr(@Agt4294a,Type$)
4580   DIM Inp_char$[9],Err_mes$[50]
4590   INTEGER Err_no
4600   !
4610   OUTPUT @Agt4294a;"ESNB 256"
4620   OUTPUT @Agt4294a;"*SRE 4"
4630   OUTPUT @Agt4294a;"*CLS"
4640   !
4650    ON INTR 8 GOTO Meas_end
4660    ENABLE INTR 8;2
4670    SELECT Type$
4680     CASE "Adapter_Phase"
4690      OUTPUT @Agt4294a;"ECALP"
4700     CASE "Compen_Open"
4710      OUTPUT @Agt4294a;"COMA"
4720     CASE "Compen_Short"
4730      OUTPUT @Agt4294a;"COMB"
4740     CASE "Compen_Load"
4750      OUTPUT @Agt4294a;"COMC"
4760    END SELECT
4770    PRINT "Now measuring..."
4780 Meas_wait:  GOTO Meas_wait
4790 Meas_end:  !
4800    OUTPUT @Agt4294a;"OUTPERRO?"
4810    ENTER @Agt4294a;Err_no,Err_mes$
4820    IF Err_no=0 THEN
4830      PRINT Standard$&" Data Measurement Complete"
4840      RETURN 0
4850    ELSE
4860      PRINT "Error: "&Err_mes$
4870      PRINT "Program Interruption"
4880      OUTPUT @Agt4294a;"ECALQUI"
4890      RETURN -1
4900    END IF
4910  FNEND
```

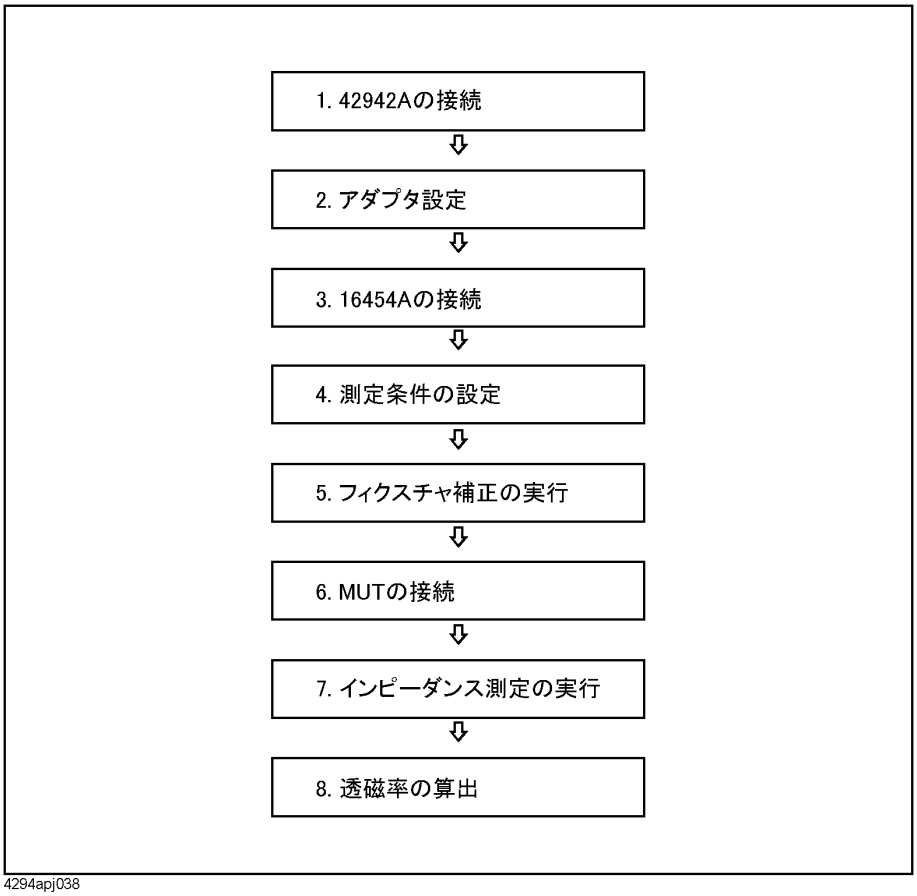
磁性体の測定

ここでは、4294A（および 42942A ターミナル・アダプタ）と 16454A 磁性材料測定電極を用いた磁性体の測定方法について解説します。

測定手順

図 13-2 に磁性体測定のフローを示します。

図 13-4　磁性体測定フロー



4294apj038

手順 1. 42942A の接続

4294A の UNKNOWN 端子に 42942A を接続します。

手順 2. アダプタ設定

アダプタとして 7mm 42942A を選択し、セットアップ・データ計算用の位相／オープン／ショート／ロード・データを測定した後、セットアップ・データを計算して不揮発性メモリに保存します。

注記

42942A 接続時のアダプタ設定の詳細については、4294A の**取扱説明書**の「測定用アクセサリの準備」をご覧ください。

手順 3. 16454A の接続

測定する磁性体材料（MUT）の形状に適したサイズの 16454A を 42942A に接続します。

注記

Small ／ Large の各サイズで測定可能な MUT の寸法など、16454A を取り扱う上での詳細情報については、16454A の**取扱説明書**をご覧ください。

手順 4. 測定条件の設定

測定周波数、測定信号レベルなどの測定条件を設定します。

手順 5. フィクスチャ補正の実行

16454A の残留インピーダンスを補正するため、ショート補正を実行します。

手順 6. MUT の接続

MUT を 16454A に挿入します。

手順 7. インピーダンス測定の実行

インピーダンス（$R + jX$）を測定します。

手順 8. 透磁率の算出

以下の算出式を使い、インピーダンス測定結果から MUT の複素比透磁率（ $\dot{\mu}_r = \mu_r' - j\mu_r''$ ）、損失係数（ $\tan\delta$ ）を計算します。

数式 13-3　複素比透磁率および損失係数の算出式

$$\dot{\mu}_r = \frac{\dot{Z}m}{j(f \times \mu_0 \times h \times \ln(c/b))} + 1 = \frac{X}{f \times \mu_0 \times h \times \ln(c/b)} + 1 - j\frac{R}{f \times \mu_0 \times h \times \ln(c/b)}$$

$$\mu_r' = \frac{X}{f \times \mu_0 \times h \times \ln(c/b)} + 1 \qquad \mu_r'' = \frac{R}{f \times \mu_0 \times h \times \ln(c/b)}$$

$$\tan\delta = \frac{\mu_r''}{\mu_r'}$$

ここで、

$\dot{\mu}_r$	試料の複素比透磁率
$\dot{Z}m = R + jX$	インピーダンス（複素数）[Ω]
μ_0	真空の透磁率（ $=1.257\times10^{-6}$ ）[H/m]
f	周波数 [Hz]
h	試料の高さ [m]
c	試料の外径 [m]
b	試料の内径 [m]

プログラム例

例 13-4 に磁性体測定のプログラム例（HP インスツゥルメント BASIC 用）を示します。このプログラムは、サンプル・プログラム・ディスクに permeabi.bas というファイル名で保存されています。

以下にプログラムの使用方法を説明します。

手順 1. 42942A ターミナル・アダプタを 4294A に接続後、このプログラムをスタートさせると、"Perform the adapter setup? 0:Yes, 1:Skip" と表示されるので、アダプタ設定を実行する場合は 0 を入力します。

手順 2. "Connect OPEN (OS) to the 7mm port and press 'Continue'." と表示されるので、42942A にオープンを接続した後、**Continue** キー（上から 2 番目のソフトキー）を押すと、セットアップ・データ計算用の位相データとオープン・データが測定されます。

手順 3. "Connect SHORT (0-OHM) to the 7mm port and press 'Continue'." と表示されるので、42942A にショートを接続した後、**Continue** キーを押すと、セットアップ・データ計算用のショート・データが測定されます。

手順 4. "Connect LOAD (50-OHM) to the 7mm port and press 'Continue'." と表示されるので、42942A にロードを接続した後、**Continue** キーを押すと、セットアップ・データ計算用のショート・データが測定されます。

手順 5. "Connect the 16454A to the 7mm port and press 'Continue'." と表示されるので、測定する磁性体材料（MUT）の形状に適したサイズの 16454A を 42942A に接続した後、**Continue** キーを押します。

手順 6. "Start frequency [Hz] = ?" と表示されるので、掃引開始点の周波数を入力します。同様に、掃引終了点の周波数、掃引タイプ、信号源レベル、測定点数、およびバンド幅を入力します。全ての入力が終了すると入力した設定が表示され、"Measurement condition is OK? 0:OK, 1:NO" と表示されるので、設定に間違いがなければ、0 を入力します。

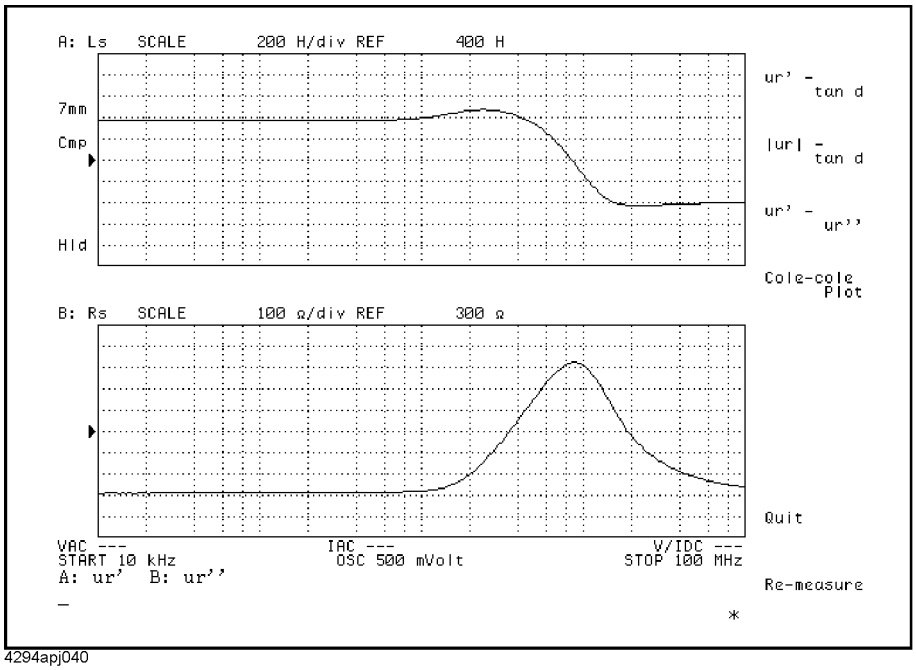
手順 7. "Insert the MUT holder (without MUT) and press 'Continue'." と表示されるので、16454A にホルダのみが挿入されている状態にした後、**Continue** キーを押すと、フィクスチャ補正用のショート・データが測定されます。

手順 8. "Outer diameter of MUT [mm] = ?" と表示されるので、MUT の外径を入力します。同様に、MUT の内径、および MUT の高さを入力します。

手順 9. "Insert MUT (with holder) into fixture and press 'Continue'." と表示されるので、MUT をホルダと共に 16454A に挿入した後、**Continue** キーを押すと、インピーダンスが測定されます。

手順 10. "Select softkey to display each parameter." と表示されるので、表示したいパラメータのソフトキーを押すと画面に表示されます。複素比透磁率の実数部（μ_r'）と虚数部（μ_r''）の表示を選択した場合の画面表示の例を、図 13-5 に示します。また、この時、"Quit" のソフトキーを押すとプログラムを終了でき、"Re-measure" のソフトキーを押すと手順 8 から繰り返すことができます。

図 13-5 例 13-4 のプログラム実行結果の例



4294apj040

以下にプログラムの詳細について説明します。

100 ～ 110 行　GPIB アドレスとセレクト・コードを設定しています。

120 ～ 130 行　LCD 画面の上半分を測定結果表示用、下半分を HP インスツゥルメント BASIC 用に設定し、掃引を停止しています。

150 行　真空の透磁率の値を変数 U0 に代入しています。

170 ～ 230 行　プログラム開始時のメッセージを表示しています。

260 行　サブ・ルーチンの Adapter_setup でアダプタ設定を実行しています。

270 行　サブ・ルーチンの Fixt_compen でフィクスチャ補正を実行しています。

290 行　サブ・ルーチンの Input_size で、MUT の外径、内径、および高さを設定しています。

300 行　サブ・ルーチンの Sweep で測定を行っています。

310 行　サブ・ルーチンの Calc で各パラメータを算出しています。

320 行　Display 行まで飛び、各パラメータを表示しています。

350 ～ 860 行　サブ・ルーチンの Adapter_setup です。

360 ～ 420 行：アダプタ選択を 7mm 42942A に設定し、アダプタ設定を実行するか否かを確認しています。

440 ～ 460 行：リセット後、SRQ を利用するための設定を行っています。

480 ～ 500 行：レジスタをクリアした後、SRQ 割り込みの分岐先を設定し、SRQ 割り込みを有効にしています。

510 ～ 630 行：オープンの接続が終了し、**Continue** キーが押された後、位相の測定を行い、同じ接続でオープンの測定を行っています。

640 ～ 810 行：同様にショートおよびロードの測定を行ってい

ます。

820 ～ 850 行：セットアップ・データを計算して不揮発性メモリに保存しています。

880 ～ 1400 行　サブ・ルーチンの Fixt_compen です。

890 ～ 900 行：16454A の接続が終了した後、**Continue** キーが押されるのを待っています。

920 ～ 970 行：フィクスチャ補正を実行するか否かを確認しています。

1000 ～ 1220 行：掃引範囲、掃引タイプ、信号源レベル、および測定点数の設定値をユーザ入力により得ています。

1240 ～ 1310 行：測定条件を設定しています。

1320 ～ 1370 行：16454A のショート測定用の接続が終了し、**Continue** キーが押された後、ショートの測定を行っています。

1420 ～ 1520 行　サブ・ルーチンの Input_size です。ユーザ入力により MUT の外径、内径、および高さを設定しています。

1540 ～ 1750 行　サブ・ルーチンの Sweep です。

1550 ～ 1560 行：16454A に MUT を挿入した後、**Continue** キーが押されるのを待っています。

1570 ～ 1630 行：R と X の測定を行っています。

1640 ～ 1720 行：測定結果と周波数設定を読み出して、配列の R_data、X_data、Freq に格納しています。

1770 ～ 1920 行　サブ・ルーチンの Calc です。配列の R_data、X_data、および Freq を使用して、複素比透磁率、損失係数を算出しています。

1950 ～ 2040 行　ソフトキー・ラベルの設定と各キーが押された時に実行するサブ・ルーチンを設定し、ソフトキーが押されるのを待っています。

2060 ～ 2270 行　"ur' - tan d" と書かれたソフトキーが押された場合の処理です。トレース A に複素比透磁率の実数部（μ_r'）、トレース B に損失係数を表示しています。

2290 ～ 2500 行　"|ur| - tan d" と書かれたソフトキーが押された場合の処理です。トレース A に複素比透磁率の大きさ（$\sqrt{\mu_r'^2+\mu_r''^2}$）、トレース B に損失係数を表示しています。

2520 ～ 2730 行　"ur' - ur''" と書かれたソフトキーが押された場合の処理です。トレース A に複素比透磁率の実数部（μ_r'）、トレース B に複素比透磁率の虚数部（μ_r''）を表示しています。

2750 ～ 2880 行　"Cole-cole Plot" と書かれたソフトキーが押された場合の処理です。複素平面に COLE-COLE プロットを表示しています。

2900 ～ 3000 行　"Re-measure" と書かれたソフトキーが押された場合の処理です。

3020 ～ 3120 行　"Quit" と書かれたソフトキーが押された場合の処理です。

例 13-4　磁性体（比透磁率）の測定

```
10    !************************************************
20    !* 4294A + 16454A Permeability Measurement
30    !* Instrument BASIC Sample Program
40    !************************************************
50    DIM R_data(1:801,1:2),X_data(1:801,1:2),Freq(1:801)
60    DIM Urr_data(1:801,1:2),Uri_data(1:801,1:2),Urm_data(1:801,1:2)
70    DIM Cole_data(1:801,1:2),Tan_d_data(1:801,1:2)
80    INTEGER Result
90    !
100   ASSIGN @Agt4294a TO 800
110   Scode=8
120   OUTPUT @Agt4294a;"DISA HIHB"
130   OUTPUT @Agt4294a;"HOLD"
140 Constants:   !
150   U0=1.257E-6
160   !########################################## Main
170 Disp_proc: !
180   CLEAR SCREEN
190   PRINT "4294A + 16454A Permeability Measurement Program"
200   PRINT ""
210   PRINT "[ ]    Perform the adapter setup (7mm)"
220   PRINT "[ ]    Perform fixture compensation"
230   PRINT "x: done, s: skip."
240   !
250 Adjustment: !
260   GOSUB Adapter_setup
270   GOSUB Fixt_compen
280 Meas:!
290   GOSUB Input_size
300   GOSUB Sweep
310   GOSUB Calc
320   GOTO Display
330   !
340   !########################################## Sub-routines
350 Adapter_setup: !
360   OUTPUT @Agt4294a;"E4TP APC7"
370   DISP "Perform the adapter setup?    0:Yes, 1:Skip";
380   INPUT "",Ans
390   IF Ans=1 THEN
400     PRINT TABXY(2,3);"s]   "
410     RETURN
420   END IF
430   F_adapt_setup=1
440   OUTPUT @Agt4294a;"PRES"
450   PRINT TABXY(5,3);"->"
460   OUTPUT @Agt4294a;"ESNB 256; *SRE 4"
470   !
480   OUTPUT @Agt4294a;"*CLS"
490   ON INTR Scode GOTO Phase_meas_end
500   ENABLE INTR Scode;2
510   DISP "Connect OPEN (OS) to the 7mm port and press 'Continue'."
520   PAUSE
530   DISP "Now measuring PHASE data..."
540   OUTPUT @Agt4294a;"ECALP"
550 Phase_meas_wait: GOTO Phase_meas_wait
560 Phase_meas_end: !
570   OUTPUT @Agt4294a;"*CLS"
580   ON INTR Scode GOTO Open_meas_end
```

```
590   ENABLE INTR Scode;2
600   DISP "Now measuring OPEN data..."
610   OUTPUT @Agt4294a;"ECALA"
620 Open_meas_wait: GOTO Open_meas_wait
630 Open_meas_end: !
640   OUTPUT @Agt4294a;"*CLS"
650   ON INTR Scode GOTO Short_meas_end
660   ENABLE INTR Scode;2
670   DISP "Connect SHORT (0-OHM) to the 7mm port and press 'Continue'."
680   PAUSE
690   DISP "Now measuring SHORT data..."
700   OUTPUT @Agt4294a;"ECALB"
710 Short_meas_wait: GOTO Short_meas_wait
720 Short_meas_end: !
730   OUTPUT @Agt4294a;"*CLS"
740   ON INTR Scode GOTO Load_meas_end
750   ENABLE INTR Scode;2
760   DISP "Connect LOAD (50-OHM) to the 7mm port and press 'Continue'."
770   PAUSE
780   DISP "Now measuring LOAD data..."
790   OUTPUT @Agt4294a;"ECALC"
800 Load_meas_wait: GOTO Load_meas_wait
810 Load_meas_end: !
820   DISP "Now storing setup data..."
830   OUTPUT @Agt4294a;"ECALDON"
840   DISP ""
850   PRINT TABXY(2,3);"x]   "
860   RETURN
870   !
880 Fixt_compen: !
890   DISP "Connect the 16454A to the 7mm port and press 'Continue'."
900   PAUSE
910   IF F_adapt_setup=0 THEN
920     DISP "Perform the fixture compensation?    0:Yes, 1:Skip";
930     INPUT "",Ans
940     IF Ans=1 THEN
950       PRINT TABXY(2,4);"s]   "
960       RETURN
970     END IF
980   END IF
990   PRINT TABXY(4,4);"->"
1000 Input_config:!
1010  DISP "Start frequency [Hz] = ?";
1020  INPUT "",Start
1030  DISP "Stop frequency [Hz] = ?";
1040  INPUT "",Stop
1050  DISP "Sweep type?   0:Linear, 1:Log";
1060  INPUT Ans
1070  IF Ans=1 THEN
1080    Swe_type$="LOG"
1090  ELSE
1100    Swe_type$="LIN"
1110  END IF
1120  DISP "OSC level [V] =?";
1130  INPUT "",Vosc
1140  DISP "Number of point?   [2-801]";
1150  INPUT Nop
1160  DISP "BW ?  [1-5]";
1170  INPUT Bw
1180  PRINT TABXY(1,10);"Start: ";Start;"[Hz]  Stop: ";Stop;"[Hz]";"  Nop: ";Nop
1190  PRINT TABXY(1,11);"Sweep Type: ";Swe_type$;"  OSC Level: ";Vosc;"[V]  BW:
```

```
";Bw;
1200  DISP "Measurement condition is OK?       0:OK, 1:NO";
1210  INPUT "",Ans
1220  IF Ans<>0 THEN Input_config
1230  !
1240  OUTPUT @Agt4294a;"CALP USER"
1250  OUTPUT @Agt4294a;"MEAS IRIM"
1260  OUTPUT @Agt4294a;"STAR ";Start
1270  OUTPUT @Agt4294a;"STOP ";Stop
1280  OUTPUT @Agt4294a;"SWPT ";Swe_type$
1290  OUTPUT @Agt4294a;"POIN ";Nop
1300  OUTPUT @Agt4294a;"BWFACT ";Bw
1310  OUTPUT @Agt4294a;"POWMOD VOLT;POWE ";Vosc
1320  DISP "Insert the MUT holder (without MUT) and press 'Continue'."
1330  PAUSE
1340  Result=FNUser_Corr(@Agt4294a,"Compen_Short")
1350  IF Result<>0 THEN Prog_end
1360  !
1370  !
1380  DISP ""
1390  PRINT TABXY(2,4);"x]   "
1400  RETURN
1410  !
1420 Input_size: !
1430  DISP "Outer diameter of MUT [mm] = ?";
1440  INPUT "",Ans
1450  C=Ans/1000
1460  DISP "Inner diameter of MUT [mm] = ?";
1470  INPUT "",Ans
1480  B=Ans/1000
1490  DISP "Height of MUT [mm] = ?";
1500  INPUT "",Ans
1510  H=Ans/1000
1520  RETURN
1530  !
1540 Sweep: !
1550  DISP "Insert MUT (with holder) into fixture and press 'Continue'."
1560  PAUSE
1570  OUTPUT @Agt4294a;"DISA BASS"
1580  OUTPUT @Agt4294a;"MEAS IRIM"
1590  OUTPUT @Agt4294a;"HIDI OFF"
1600  OUTPUT @Agt4294a;"SING"
1610  DISP "Now measuring R-X..."
1620  OUTPUT @Agt4294a;"*OPC?"
1630  ENTER @Agt4294a;Opc
1640  DISP "Now getting data..."
1650  OUTPUT @Agt4294a;"TRAC A"
1660  OUTPUT @Agt4294a;"AUTO"
1670  OUTPUT @Agt4294a;"OUTPDTRC?"
1680  ENTER @Agt4294a USING "%,K";R_data(*)
1690  OUTPUT @Agt4294a;"TRAC B"
1700  OUTPUT @Agt4294a;"AUTO"
1710  OUTPUT @Agt4294a;"OUTPDTRC?"
1720  ENTER @Agt4294a USING "%,K";X_data(*)
1730  OUTPUT @Agt4294a;"OUTPSWPRM?"
1740  ENTER @Agt4294a USING "%,K";Freq(*)
1750  RETURN
1760  !
1770 Calc: !
1780  OUTPUT @Agt4294a;"POIN?"
1790  ENTER @Agt4294a;Nop
```

```
1800  FOR I=1 TO Nop
1810    Urr_data(I,1)=(X_data(I,1)/(Freq(I)*U0*H*LOG(C/B)))+1
1820    Urr_data(I,2)=0
1830    Uri_data(I,1)=R_data(I,1)/(Freq(I)*U0*H*LOG(C/B))
1840    Uri_data(I,2)=0
1850    Tan_d_data(I,1)=Uri_data(I,1)/ABS(Urr_data(I,1))
1860    Tan_d_data(I,2)=0
1870    Urm_data(I,1)=SQR(Urr_data(I,1)^2+Uri_data(I,1)^2)
1880    Urm_data(I,2)=0
1890    Cole_data(I,1)=Urr_data(I,1)
1900    Cole_data(I,2)=Uri_data(I,1)
1910  NEXT I
1920  RETURN
1930  !
1940 Display: !
1950  ON KEY 1 LABEL "ur' -          tan d",1 GOSUB Disp_ur_d
1960  ON KEY 2 LABEL "|ur| -         tan d",1 GOSUB Disp_um_d
1970  ON KEY 3 LABEL "ur' -           ur''",1 GOSUB Disp_ur_ui
1980  ON KEY 4 LABEL "Cole-cole       Plot",1 GOSUB Disp_cole
1990  ON KEY 7 LABEL "Quit",1 GOTO Quit
2000  ON KEY 8 LABEL "Re-measure",1 GOTO Re_meas
2010  OUTPUT @Agt4294a;"USKEY"
2020  BEEP
2030  DISP "Select softkey to display each parameter."
2040 Loop: GOTO Loop
2050  !
2060 Disp_ur_d: !
2070  DISP "Now loading data..."
2080  OUTPUT @Agt4294a;"MEAS IMD"
2090  OUTPUT @Agt4294a;"HIDI OFF;SPLD ON"
2100  OUTPUT @Agt4294a;"TRAC A"
2110  OUTPUT @Agt4294a;"INPUDTRC ";
2120  FOR I=1 TO Nop
2130    OUTPUT @Agt4294a;Urr_data(I,1),Urr_data(I,2);
2140  NEXT I
2150  OUTPUT @Agt4294a;""
2160  OUTPUT @Agt4294a;"AUTO"
2170  OUTPUT @Agt4294a;"TRAC B"
2180  FOR I=1 TO Nop
2190    OUTPUT @Agt4294a;"INPUDTRC ";
2200    OUTPUT @Agt4294a;Tan_d_data(I,1),Tan_d_data(I,2);
2210  NEXT I
2220  OUTPUT @Agt4294a;""
2230  OUTPUT @Agt4294a;"AUTO"
2240  OUTPUT @Agt4294a;"TRAC A"
2250  BEEP
2260  DISP "A: ur'  B: tan d "
2270  RETURN
2280  !
2290 Disp_um_d: !
2300  DISP "Now loading data..."
2310  OUTPUT @Agt4294a;"MEAS IMD"
2320  OUTPUT @Agt4294a;"HIDI OFF;SPLD ON"
2330  OUTPUT @Agt4294a;"TRAC A"
2340  OUTPUT @Agt4294a;"INPUDTRC ";
2350  FOR I=1 TO Nop
2360    OUTPUT @Agt4294a;Urm_data(I,1),Urm_data(I,2);
2370  NEXT I
2380  OUTPUT @Agt4294a;""
2390  OUTPUT @Agt4294a;"AUTO"
2400  OUTPUT @Agt4294a;"TRAC B"
```

```
2410  FOR I=1 TO Nop
2420    OUTPUT @Agt4294a;"INPUDTRC ";
2430    OUTPUT @Agt4294a;Tan_d_data(I,1),Tan_d_data(I,2);
2440  NEXT I
2450  OUTPUT @Agt4294a;""
2460  OUTPUT @Agt4294a;"AUTO"
2470  OUTPUT @Agt4294a;"TRAC A"
2480  BEEP
2490  DISP "A: |ur|  B: tan d "
2500  RETURN
2510  !
2520 Disp_ur_ui: !
2530  DISP "Now loading data..."
2540  OUTPUT @Agt4294a;"MEAS LSR"
2550  OUTPUT @Agt4294a;"HIDI OFF;SPLD ON"
2560  OUTPUT @Agt4294a;"TRAC A"
2570  OUTPUT @Agt4294a;"INPUDTRC ";
2580  FOR I=1 TO Nop
2590    OUTPUT @Agt4294a;Urr_data(I,1),Urr_data(I,2);
2600  NEXT I
2610  OUTPUT @Agt4294a;""
2620  OUTPUT @Agt4294a;"AUTO"
2630  OUTPUT @Agt4294a;"TRAC B"
2640  FOR I=1 TO Nop
2650    OUTPUT @Agt4294a;"INPUDTRC ";
2660    OUTPUT @Agt4294a;Uri_data(I,1),Uri_data(I,2);
2670  NEXT I
2680  OUTPUT @Agt4294a;""
2690  OUTPUT @Agt4294a;"AUTO"
2700  OUTPUT @Agt4294a;"TRAC A"
2710  BEEP
2720  DISP "A: ur'  B: ur''  "
2730  RETURN
2740  !
2750 Disp_cole: !
2760  DISP "Now loading data..."
2770  OUTPUT @Agt4294a;"MEAS COMP"
2780  OUTPUT @Agt4294a;"HIDI ON;SPLD OFF"
2790  OUTPUT @Agt4294a;"TRAC A"
2800  OUTPUT @Agt4294a;"INPUDTRC ";
2810  FOR I=1 TO Nop
2820    OUTPUT @Agt4294a;Cole_data(I,1),Cole_data(I,2);
2830  NEXT I
2840  OUTPUT @Agt4294a;""
2850  OUTPUT @Agt4294a;"AUTO"
2860  BEEP
2870  DISP "Cole-cole Plot"
2880  RETURN
2890  !
2900 Re_meas: !
2910  DISP "Measure once more?        0:Yes, 1:Cancel";
2920  INPUT "",Ans
2930  SELECT Ans
2940  CASE 0
2950    GOTO Meas
2960  CASE 1
2970    GOTO Display
2980  CASE ELSE
2990    GOTO Re_meas
3000  END SELECT
3010  !
```

```
3020 Quit: !
3030  DISP "Really quit the program?     0:Yes, 1:Cancel";
3040  INPUT "",Ans
3050  SELECT Ans
3060  CASE 0
3070    DISP "Bye."
3080  CASE 1
3090    GOTO Display
3100  CASE ELSE
3110    GOTO Quit
3120  END SELECT
3130 Prog_end: END
3140  !
3150  ! Correction Data Measurement Function
3160  !
3170  DEF FNUser_Corr(@Agt4294a,Type$)
3180   DIM Inp_char$[9],Err_mes$[50]
3190   INTEGER Err_no
3200   !
3210   OUTPUT @Agt4294a;"ESNB 256"
3220   OUTPUT @Agt4294a;"*SRE 4"
3230   OUTPUT @Agt4294a;"*CLS"
3240   !
3250    ON INTR 8 GOTO Meas_end
3260    ENABLE INTR 8;2
3270    SELECT Type$
3280     CASE "Adapter_Phase"
3290       OUTPUT @Agt4294a;"ECALP"
3300     CASE "Compen_Open"
3310       OUTPUT @Agt4294a;"COMA"
3320     CASE "Compen_Short"
3330       OUTPUT @Agt4294a;"COMB"
3340     CASE "Compen_Load"
3350       OUTPUT @Agt4294a;"COMC"
3360    END SELECT
3370    PRINT "Now measuring..."
3380 Meas_wait:  GOTO Meas_wait
3390 Meas_end:  !
3400    OUTPUT @Agt4294a;"OUTPERRO?"
3410    ENTER @Agt4294a;Err_no,Err_mes$
3420    IF Err_no=0 THEN
3430      PRINT Standard$&" Data Measurement Complete"
3440      RETURN 0
3450    ELSE
3460      PRINT "Error: "&Err_mes$
3470      PRINT "Program Interruption"
3480      OUTPUT @Agt4294a;"ECALQUI"
3490      RETURN -1
3500    END IF
3510  FNEND
```

信号源レベルを一定にコントロールした測定

例 13-5 に、レベル・モニタ機能を使って信号源レベル（OSC レベル）をコントロールし、印加信号レベル一定で試料を測定するプログラム例を示します。このプログラムは、サンプル・プログラム・ディスクに alc.bas というファイル名で保存されています。

4294A に 16047E リード部品用テスト・フィクスチャを接続後、プログラムをスタートさせると、"Set Open-Connection" と表示されるので、オープン補正用データの測定用接続を行い、**[y]** キー、**[Enter]** キーと押して、オープン補正用データの測定を行います。続いて、"Set Short-Connection" と表示されるので、同様に操作して、ショート補正用データの測定を行います。

注記

オープン／ショート補正用データの測定用接続等、16047E の使用方法に関しては、16047E のマニュアルをご覧ください。

次に、"Set DUT, then Push [Enter] key" と表示されるので、試料をテスト・フィクスチャに設置後、**[Enter]** キーを押すと、手動掃引で各測定点毎に測定が実行され、結果が表示されます（図 13-6 参照）。各点の測定では、試料に希望する信号レベルが印加されるように、レベル・モニタ機能を使って、信号源のレベルがコントロールされます。全測定点の測定終了後、"Once more? [Y]es/[N]o" と表示されるので、再測定する場合や、別の試料を測定する場合は、**[y]** キー、**[Enter]** キーと押して、測定を続け、終了する場合は、**[y]** 以外のキー、**[Enter]** キーと押します。

80 ～ 140 行	外部コントローラとインスツゥルメント BASIC の識別をして、GPIB アドレス、セレクト・コードを設定しています。
160 ～ 250 行	測定条件（アダプタ設定 :NONE、測定パラメータ :|Z|-θ、掃引タイプ :LOG、掃引スタート値： 1 kHz、掃引ストップ値： 10 MHz、測定点数 :21、トレース A 表示フォーマット：対数 Y 軸、トレース B の表示フォーマット：リニア Y 軸、信号源レベル設定モード：電流設定、試料への印加信号源レベル :1 mA）を、変数の Adapter$、Meas_para$、Swp_type$、Start、Stop、Nop、Fmt_a$、Fmt_b$、Power_mode$、Level にそれぞれ代入しています。
260 ～ 270 行	印加信号源レベルとモニタ値の差のリミット（1 %）、信号源レベルを正しく設定するための設定繰り返し回数（10 回）を、変数の Err_limit、Iteration にそれぞれ代入しています。
290 ～ 300 行	アダプタ選択を Adapter$ に設定後、リセットしています。
310 ～ 350 行	測定パラメータを Meas_para$、掃引タイプを Swp_type$、掃引スタート点を Start、掃引ストップ点を Stop、測定点数を Nop に設定しています。
390 ～ 400 行	SRQ を利用するため、機器イベント・ステータス・レジスタのビット 8（校正／補正データ測定終了）が有効になるように設定し、サービス・リクエスト有効レジスタのビット 2 を 1 にセットしています。
410 ～ 440 行	サブ・プログラム FNFixt_comp を使用して、オープン／ショートのデータを測定しています。サブ・プログラム FNFixt_comp については、例 4-3 （64 ページ）の説明を参照してください。

460 ～ 500 行　　手動掃引をオン、信号源レベル設定モードを Pow_mode$、信号源レベル・モニタ機能をオンに設定しています。

520 ～ 600 行　　信号源レベル設定モードに合わせて、レベル・モニタ用コマンド、設定レベル範囲（下限、上限）を、変数の Command$、Range_l、Range_u にそれぞれ代入しています。

640 ～ 650 行　　試料の接続を促し、接続後に **[Enter]** キーが入力されるのを待っています。

670 ～ 700 行　　測定結果のヘッダ部分を表示し、測定結果の表示フォーマットを変数の Img$ に代入しています。

720 行　　測定点を設定しています。

730 ～ 750 行　　信号源レベルのコントロール用の初期設定を行っています。

760 ～ 880 行　　Iteration を最大繰り返し回数として、設定ターゲット値とモニタ値の差が Err_limit[%] 以下になるまで、信号源レベルの設定、レベル・モニタ値の読み出し、レベル設定値の更新（誤差分の補正）を繰り返しています。

890 ～ 970 行　　測定結果を読み出し、Img$ に従って表示しています。

990 ～ 1040 行　　表示フォーマットを設定後、オート・スケールを実行して、波形が画面内に収まるように、スケール・パラメータを自動設定しています。

1060 ～ 1070 行　　再度、測定するか否かの入力を促しています。**[y]** キー、**[Enter]** キーと押された場合は、試料接続の部分（620 行）へ戻ります。

例 13-5　信号源レベルをコントロールした測定

```
10      DIM Adapter$[9],Meas_para$[9],Pow_mode$[9],Swp_type$[9]
20      DIM Fmt_a$[9],Fmt_b$[9],Buff$[9],Inp_char$[9],Img$[50]
30      REAL Start,Stop,Level,Data_a(1:2),Data_b(1:2)
40      REAL Err_limit,Range_l,Range_u
50      INTEGER Scode,Nop,Iteration,Result
60      CLEAR SCREEN
70      !
80      IF SYSTEM$("SYSTEM ID")="HP4294A" THEN
90        ASSIGN @Hp4294a TO 800
100       Scode=8
110     ELSE
120       ASSIGN @Hp4294a TO 717
130       Scode=7
140     END IF
150     !
160     Adapter$="OFF"
170     Meas_para$="IMPH"
180     Swp_type$="LOG"
190     Start=1.0E+3
200     Stop=1.0E+7
210     Nop=21
220     Fmt_a$="LOGY"
230     Fmt_b$="LINY"
240     Pow_mode$="CURR"
250     Level=.001
260     Err_limit=1.0       ! Osc Level Error Limit: 1[%]
```

```
270    Iteration=10
280    !
290    OUTPUT @Hp4294a;"E4TP "&Adapter$
300    OUTPUT @Hp4294a;"PRES"
310    OUTPUT @Hp4294a;"MEAS "&Meas_para$
320    OUTPUT @Hp4294a;"SWPT "&Swp_type$
330    OUTPUT @Hp4294a;"STAR ";Start
340    OUTPUT @Hp4294a;"STOP ";Stop
350    OUTPUT @Hp4294a;"POIN ";Nop
360    !
370    ! Fixture Compensation (Open/Short)
380    !
390    OUTPUT @Hp4294a;"ESNB 256"
400    OUTPUT @Hp4294a;"*SRE 4"
410    Result=FNFixt_comp(@Hp4294a,Scode,"Open")
420    IF Result<>0 THEN Prog_end
430    Result=FNFixt_comp(@Hp4294a,Scode,"Short")
440    IF Result<>0 THEN Prog_end
450    !
460    OUTPUT @Hp4294a;"MANS ON"
470    OUTPUT @Hp4294a;"POWMOD ";Pow_mode$
480    OUTPUT @Hp4294a;"OMON ON"
490    OUTPUT @Hp4294a;"*OPC?"
500    ENTER @Hp4294a;Buff$
510    !
520    IF Pow_mode$="VOLT" THEN
530      Command$="OUTPVACP? "
540      Range_l=.005
550      Range_u=1.0
560    ELSE
570      Command$="OUTPIACP? "
580      Range_l=.0002
590      Range_u=.02
600    END IF
610    !
620 Meas_start: !
630    !
640    PRINT "Set DUT, then Push [Enter] key"
650    INPUT "",Inp_char$
660    !
670    PRINT ""
680    PRINT "  ##############  Measurement Result  ##############"
690    PRINT "  Frequency    Monitor: "&Pow_mode$&"    Trace A     Trace B"
700    Img$="MD.5DE,2X,MD.4DE,4X,MD.4DE,X,MD.4DE"
710    FOR I=1 TO Nop
720      OUTPUT @Hp4294a;"MANP ";I
730      Set_lvl=Level
740      Count=0
750      Err=100.0
760      WHILE Count<Iteration AND ABS(Err)>Err_limit
770        OUTPUT @Hp4294a;"POWE ";Set_lvl
780        OUTPUT @Hp4294a;"SING"
790        OUTPUT @Hp4294a;"*OPC?"
800        ENTER @Hp4294a;Buff$
810        OUTPUT @Hp4294a;Command$;I
820        ENTER @Hp4294a;Mon_lvl
830        Err=(Level-Mon_lvl)/Level*100
840        Set_lvl=Level*(Set_lvl/Mon_lvl)
```

```
850         IF Set_lvl<Range_l THEN Set_lvl=Range_l
860         IF Set_lvl>Range_u THEN Set_lvl=Range_u
870         Count=Count+1
880       END WHILE
890       OUTPUT @Hp4294a;"TRAC A"
900       OUTPUT @Hp4294a;"OUTPDTRCP? ";I
910       ENTER @Hp4294a;Data_a(1),Data_a(2)
920       OUTPUT @Hp4294a;"TRAC B"
930       OUTPUT @Hp4294a;"OUTPDTRCP? ";I
940       ENTER @Hp4294a;Data_b(1),Data_b(2)
950       OUTPUT @Hp4294a;"OUTPSWPRMP? ";I
960       ENTER @Hp4294a;Swp_para
970       PRINT USING Img$;Swp_para,Mon_lvl,Data_a(1),Data_b(1)
980     NEXT I
990     OUTPUT @Hp4294a;"TRAC A"
1000    OUTPUT @Hp4294a;"FMT "&Fmt_a$
1010    OUTPUT @Hp4294a;"AUTO"
1020    OUTPUT @Hp4294a;"TRAC B"
1030    OUTPUT @Hp4294a;"FMT "&Fmt_b$
1040    OUTPUT @Hp4294a;"AUTO"
1050    !
1060    INPUT "Once more? [Y]es/[N]o",Inp_char$
1070    IF UPC$(Inp_char$)="Y" OR UPC$(Inp_char$)="YES" THEN Meas_start
1080 Prog_end:!
1090    END
1100    !
1110    ! Fixture Compensation Data Measurement Function
1120    !
1130 DEF FNFixt_comp(@Hp4294a,INTEGER Scode,Standard$)
1140    DIM Inp_char$[9],Err_mes$[50]
1150    INTEGER Err_no
1160    OUTPUT @Hp4294a;"*CLS"
1170    PRINT "Set "&Standard$&"-Connection"
1180    INPUT "OK? [Y/N]",Inp_char$
1190    IF UPC$(Inp_char$)="Y" THEN
1200      ON INTR Scode GOTO Meas_end
1210      ENABLE INTR Scode;2
1220      SELECT Standard$
1230        CASE "Open"
1240          OUTPUT @Hp4294a;"COMA"
1250        CASE "Short"
1260          OUTPUT @Hp4294a;"COMB"
1270        CASE "Load"
1280          OUTPUT @Hp4294a;"COMC"
1290      END SELECT
1300      PRINT "Now measuring..."
1310 Meas_wait: GOTO Meas_wait
1320 Meas_end: !
1330      PRINT Standard$&" Data Measurement Complete"
1340      RETURN 0
1350    ELSE
1360      PRINT "Program Interruption"
1370      RETURN -1
1380    END IF
1390 FNEND
```

図 13-6　例 13-5 のプログラム実行時の出力結果例

```
 #############  Measurement Result  #############
 Frequency    Monitor: CURR     Trace A      Trace B
1.00000E+03    1.0051E-03      5.7868E-01   1.7915E+02
1.58489E+03    1.0021E-03      5.7978E-01   1.7871E+02
2.51189E+03    1.0014E-03      5.8124E-01   1.7816E+02
3.98107E+03    9.9914E-04      5.8055E-01   1.7681E+02
6.30957E+03    1.0075E-03      5.7941E-01   1.7607E+02
1.00000E+04    9.9661E-04      5.8421E-01   1.7353E+02
1.58489E+04    9.9532E-04      5.9138E-01   1.6945E+02
2.51189E+04    9.9565E-04      6.0615E-01   1.6341E+02
3.98107E+04    9.9705E-04      6.3609E-01   1.5481E+02
6.30957E+04    9.9976E-04      7.1339E-01   1.4395E+02
1.00000E+05    1.0039E-03      8.7667E-01   1.3063E+02
1.58489E+05    9.9645E-04      1.2035E+00   1.1840E+02
2.51189E+05    9.9707E-04      1.7492E+00   1.0860E+02
3.98107E+05    9.9899E-04      2.6883E+00   1.0159E+02
6.30957E+05    1.0027E-03      4.1729E+00   9.6967E+01
1.00000E+06    9.9993E-04      6.5710E+00   9.4055E+01
1.58489E+06    9.9788E-04      1.0369E+01   9.2241E+01
2.51189E+06    1.0034E-03      1.6376E+01   9.1094E+01
3.98107E+06    9.9963E-04      2.5871E+01   9.0381E+01
6.30957E+06    1.0015E-03      4.0942E+01   8.9965E+01
1.00000E+07    9.9141E-04      6.4823E+01   8.9751E+01
```

スキャナを利用した測定

スキャナを利用してチャンネルを切り換えながら測定を行うためには各チャンネルに対して補正が行われている必要があります。4294A ではリスト掃引、補正係数の読み出し／書き込み、手動掃引の各機能を使用して、図 13-9（232 ページ）のように接続してチャンネルを切換えながら測定を行うことができます。

チャンネルを切り換えながら測定する場合は「手動掃引機能を使用して掃引セグメントを指定 → チャンネル切換 → インピーダンス測定 」という流れを繰り返して行います。

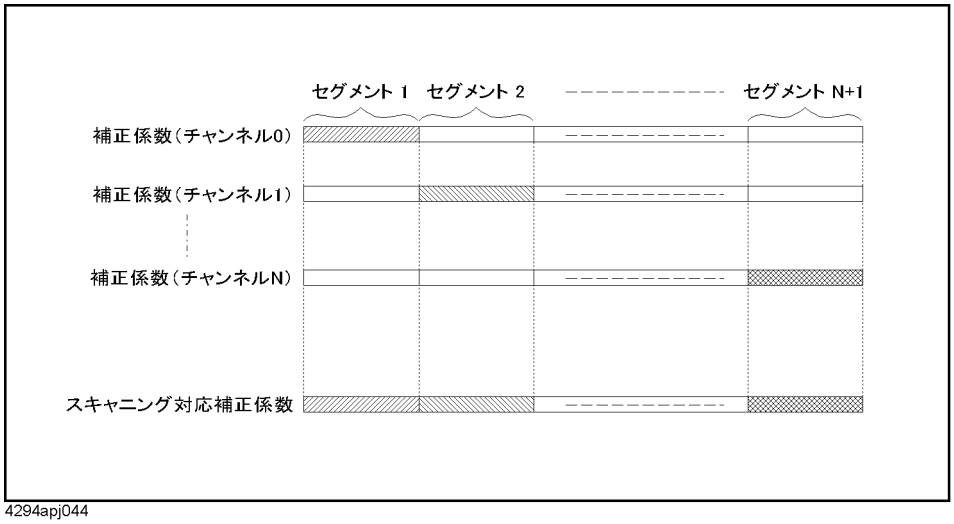
チャンネル切換に対応した補正係数の作成は、各チャンネルでフィクスチャ補正を実行したあと、補正係数を読み出し必要な部分を組み合わせて行います。下記に例を示します。

スキャニング対応補正係数作成の概念図を表 13-7 に示します。チャンネルは 0 から N までの合計 N+1 チャンネルです。リスト掃引テーブルはチャンネル n の掃引条件がセグメント n+1 に対応するように設定します。次にチャンネル 0 に対してフィクスチャ補正を実行し、作成された補正係数を読み出します。フィクスチャ補正は全セグメントに対して行なわれるので読み出した補正係数のセグメント 1 にあたる部分をスキャニング対応補正係数のセグメント 1 にあたる部分に代入します。他のチャンネルに対してもフィクスチャ補正からスキャニング対応補正係数への代入の操作を行います。最後に、作成された補正係数を 4294A に書き込むことにより、スキャニング対応の補正係数が有効になります。

注記

フィクスチャ補正を行う前に「CALP」（277 ページ）コマンドで補正を行う点を掃引時の測定点に設定する必要があります。

図 13-7 **スキャニング対応補正係数作成例**



4294apj044

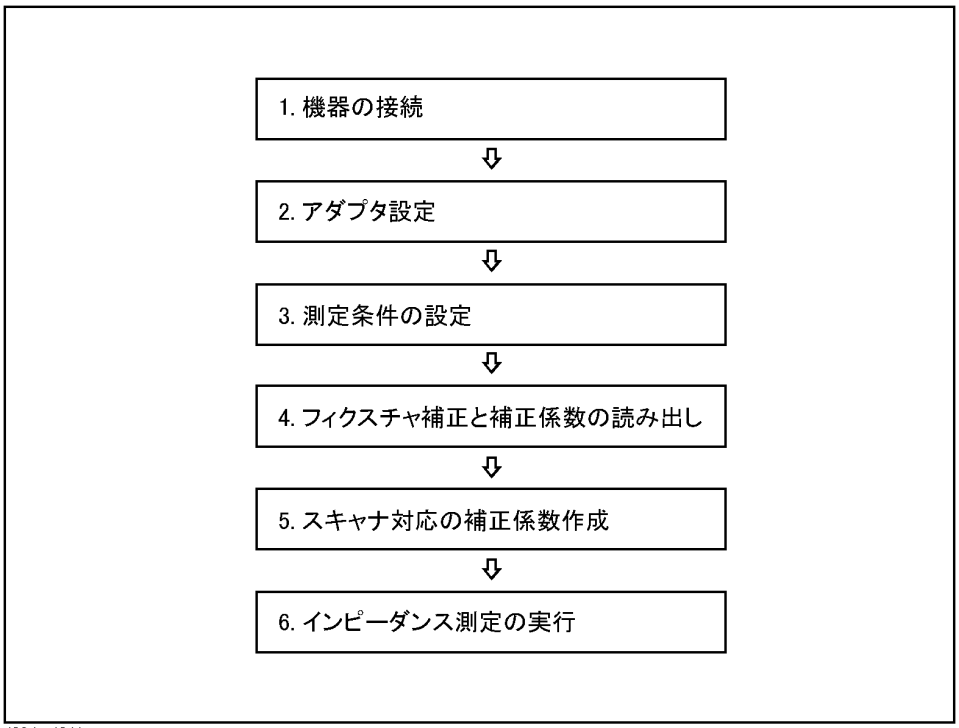
測定手順

ここでは 4294A と Agilent 3499A スイッチ／コントロール・システム及び 2 枚の 44472A デュアル 1×4 RF マルチプレクサ・モジュールを用いて 4 チャンネルを切

り換えて測定する方法について解説します。

図 13-8 にスキャニングを伴う測定のフローを示します。

図 13-8　スキャニング測定フロー

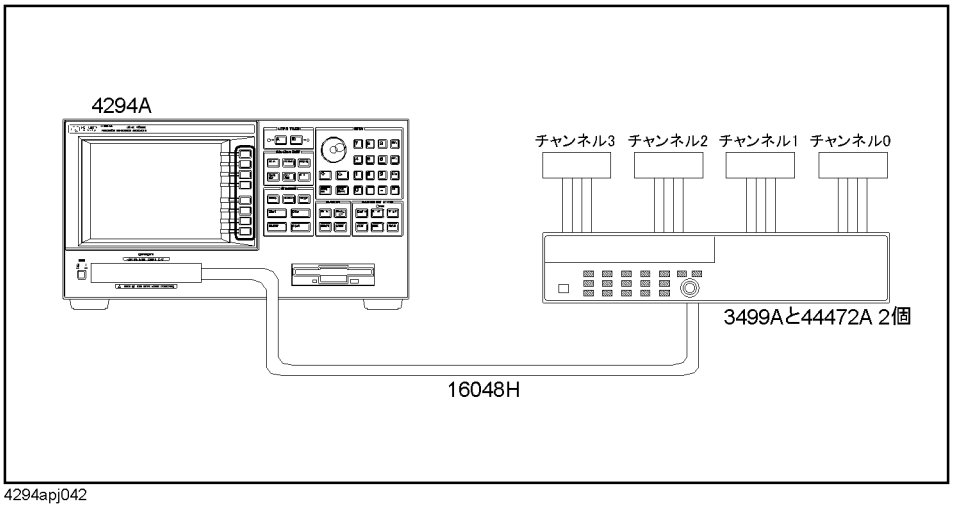


4294apj041

手順 1. 機器の接続

図 13-9 に示すように機器を接続します。

図 13-9　4294A と 3499A の接続

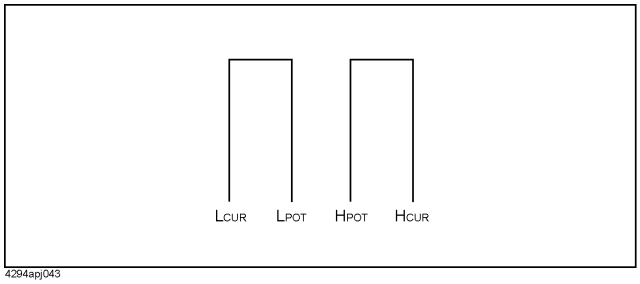


4294apj042

手順 2. アダプタの設定

アダプタに **4TP 2M** を選択し、セットアップを行います。ここでは位相補正のみを行います。位相補正は全チャンネルに共通になので一つのチャンネルに対して行います。位相補正のためには測定端子を図 13-10 の様にオープン状態にする必要があります。

図 13-10　オープン状態



手順 3. 測定条件の設定

リスト掃引テーブルの設定を行います。チャンネル毎の掃引条件は各セグメントで設定します。プログラム例ではチャンネル 0 から 3 の掃引条件をセグメント 1 から 4 に割り当てています。

手順 4. フィクスチャ補正の補正係数の読み出し

各チャンネルに対してオープン、ショート、ロードのフィクスチャ補正を行います。ロード補正時には、あらかじめ値の分かったワーキング・スタンダードを使用します。補正係数のためのデータ測定は全セグメントに対して行われます。補正係数算出後に、各チャンネルでの補正係数を読み出します。

手順 5. スキャナ対応の補正係数作成

手順 4 で読み出した補正係数配列の中から、チャンネルに対応するセグメントの部分を組み合わせてスキャニングに対応した補正係数を作成します。

手順 6. インピーダンス測定の実行

手動掃引の掃引範囲と、チャンネルの切換を行い、複数チャンネルに対してインピーダンス測定を行います。

プログラム例

例 13-6 にスキャニング・システム（4 チャンネル）での利用を想定した測定のプログラム例を示します。このプログラムは、サンプル・プログラム・ディスクに scan.bas というファイル名で保存されています。

70 ～ 170 行　　外部コントローラとインスツゥルメント BASIC の識別をして、GPIB アドレス、セレクト・コードを設定しています。

200 ～ 230 行　　DATA 文でリスト掃引テーブル用のデータを用意しています。セグメントは上から順にチャンネル 0 から 3 に対応しています。

250 ～ 300 行　　測定条件（アダプタ設定 :2m テスト・リード、測定パラメータ :|Z|-θ、掃引タイプ :LIST、信号源パワーレベル設定単位 :VOLT、DC バイアス設定単位 :VOLT）を、変数の Adapter$、Meas_para$、Swp_type$、Pow_mod$、Dc_mod$ にそれぞれ代入

	しています。
340 ～ 370 行	3499A の設定を行っています。システム・モードを 3488A モード、モジュール 1 と 2 の連動させ、チャンネル 0 をクローズするように設定しています。
410 ～ 450 行	アダプタのセットアップのための設定を行っています。プリセットの後、SRQ を利用するため、機器イベント・ステータス・レジスタのビット 8（校正／補正データ測定終了）が有効になるように設定し、サービス・リクエスト有効レジスタのビット 2 を 1 にセットしています。
460 ～ 500 行	チャンネル 0 をオープン状態にするよう促すメッセージを表示した後、サブ・プログラム FNSetup_4tp を使用して、位相補正のデータを測定しています。サブ・プログラム FNSetup_4tp については後で説明します。
540 ～ 560 行	測定パラメータを Meas_para$、信号源パワー・レベルの設定単位を Pow_mod$、DC バイアスの設定単位を Dc_mod$ にそれぞれ設定しています。
570 ～ 740 行	DATA 分からデータを読み、リスト掃引テーブルを作成します。このとき各セグメントの終わりの測定点の位置を Point(n) に入力しています。Point(0) には後で補正係数の作成や手動掃引の範囲の設定に利用するために 0 を入力しています。リスト掃引テーブル作成後に、掃引モードをリスト掃引に設定しています。
780 ～ 790 行	補正係数配列用の変数を Open、Short、Load、Temp を定義しています。Temp は 4294A から読み出した補正係数を一時的に保存するために使用します。配列の大きさは補正係数が複素数であるため、全測定点数の 2 倍になっています。
800 ～ 810 行	補正係数の読み出しフォーマットを IEEE64 ビット・フォーマットに設定しています。その後、補正データを測定する点をユーザが指定した点になるようにしています。
850 行	3499A のスイッチの設定を行い、チャンネルを切り換えています。
860 ～ 880 行	接続されているチャンネルを表示したあと、サブ・プログラム FNFixt_comp を使用して、オープンのデータを測定しています。サブ・プログラム FNFixt_comp については、例 4-3（64 ページ）の説明を参照してください。
890 ～ 920 行	測定データから算出されたオープンの補正係数を 4294A から読み出し、変数 Temp に入力しています。
930 ～ 960 行	変数 Temp からチャンネルに対応する掃引範囲を Open に入力しています。この例では、チャンネルに対応するセグメントの番号はチャンネルの番号より 1 大きくなるようになっています。例えばチャンネル 0 に対応する掃引範囲はセグメント 1 の掃引範囲になります。
1000 ～ 1150 行	オープン補正と同様にショート補正を行い、複数チャンネル対応の補正係数を作成しています。
1180 ～ 1190 行	ロード補正に用いるロードの値を入力しています。この例では R:100 Ω、L:0 nH に設定されています。

1200 ～ 1340 行　オープン補正と同様にロード補正を行い、複数チャンネル対応の補正係数を作成しています。

1380 ～ 1430 行　作成した補正係数を 4294A に入力しています。

1470 ～ 1480 行　トリガ・ソースを内部トリガに設定した後、掃引を停止しています。

1520 ～ 1530 行　SRQ を利用するため、機器イベント・ステータス・レジスタのビット 1（掃引終了）が有効になるように設定し、サービス・リクエスト有効レジスタのビット 2 を 1 にセットしています。

1590 ～ 1670 行　インピーダンス測定を開始します。ここでは全チャンネルに DUT を接続する様にメッセージを表示しています。

1680 行　手動掃引機能を有効にしています。

1700 ～ 1710 行　3499A のスイッチを切り換えて、チャンネルを切り換えています。切換が終了する前に測定が開始しないように待機時間を設けています。

1720 ～ 1760 行　サービス・リクエストで割り込みができるように設定しています。

1770 ～ 1780 行　手動掃引の範囲を設定し、掃引を行っています。

1920 ～ 2200 行　フィクスチャ補正を行うサブ・プログラムです。詳細は、例 4-3（64 ページ）の説明を参照してください。

2240 ～ 2500 行　四端子対ケーブルのセットアップを行うサブ・プログラムです。詳細は下記の様になっています。

2260 行

ステータス・バイト・レジスタ、機器イベント･ステータス・レジスタをクリアしています。

2290 ～ 2300 行

Standard$ で指定された測定用の接続を促すメッセージを表示し接続後に y キー、リターン・キーと入力されるのを待っています。

2330 ～ 2340 行

SRQ 割り込みの分岐先を設定し、SRQ 割り込みを有効にしています。

2360 ～ 2410 行

Standard$ で指定された、スタンダードの測定実行のコマンドを送っています。

2420 行

測定終了を待っています。

2440 ～ 2450 行

測定完了のメッセージを表示後、サブ・プログラムの戻り値として 0 を返します。

2470 ～ 2480 行

y キー以外のキーを押した場合の処理です。サブ・プログラム

の戻り値として –1 を返します。

例 13-6　チャンネル切換（スキャニング）を伴う測定

```
10    DIM Adapter$[9],Meas_para$[5],Swp_type$[9]
20    DIM Fmt_a$[9],Fmt_b$[9],Start$[9],Stop$[9],Nop$[5],Osc$[9]
30    DIM Bias$[9],Bw$[5],Avg$[5],Header$[9],Buff$[9]
40    INTEGER Max_chan,Point(4),Scode,I,J,Opc
50    CLEAR SCREEN
60    !
70    IF SYSTEM$("SYSTEM ID")="HP4294A" THEN
80      ASSIGN @Agt4294a TO 800
90      ASSIGN @Binary TO 800;FORMAT OFF
100     ASSIGN @Agt3499a TO 809
110     Scode=8
120   ELSE
130     ASSIGN @Agt4294a TO 717
140     ASSIGN @Binary TO 717;FORMAT OFF
150     ASSIGN @Agt3499a TO 709
160     Scode=7
170   END IF
180   !
190   !    Start      Stop       NOP    OSC     BIAS  BW    AVG
200   DATA "100KHZ" , "200KHZ" , "21" , "0.5" , "0" , "2" , "1"
210   DATA "100KHZ" , "200KHZ" , "21" , "0.5" , "0" , "2" , "1"
220   DATA "100KHZ" , "500KHZ" , "81" , "0.5" , "0" , "2" , "1"
230   DATA "500KHZ" , "600KHZ" , "21" , "0.5" , "0" , "2" , "1"
240   !
250   Max_chan=3
260   Adapter$="M2"
270   Meas_para$="IMPH"
280   Swp_type$="LIST"
290   Pow_mod$="VOLT"
300   Dc_mod$="VOLT"
310   !
320   ! 3499A Setting
330   !
340   OUTPUT @Agt3499a;"SYSMODE HP3488A"
350   OUTPUT @Agt3499a;"RESET"
360   OUTPUT @Agt3499a;"CPAIR 1,2"
370   OUTPUT @Agt3499a;"CLOSE 100,110"
380   !
390   ! Adapter Setup
400   !
410   CLEAR SCREEN
420   OUTPUT @Agt4294a;"PRES"
430   OUTPUT @Agt4294a;"ESNB 256"
440   OUTPUT @Agt4294a;"*SRE 4"
450   OUTPUT @Agt4294a;"E4TP "&Adapter$
460   PRINT "##### Adapter Setup #####"
470   PRINT "Channel 0 is activated."
480   Result=FNSetup_4tp(@Agt4294a,Scode,"Open")
490   IF Result<>0 THEN Prog_end
500   OUTPUT @Agt4294a;"ECALDON"
510   !
520   ! 4294A Setting
530   !
540   OUTPUT @Agt4294a;"MEAS "&Meas_para$
```

```
550   OUTPUT @Agt4294a;"POWMOD "&Pow_mod$
560   OUTPUT @Agt4294a;"DCMOD "&Dc_mod$
570   OUTPUT @Agt4294a;"EDITLIST"
580   Point(0)=0
590   FOR I=0 TO Max_chan
600     READ Start$,Stop$,Nop$,Osc$,Bias$,Bw$,Avg$
610     Point(I+1)=Point(I)+IVAL(Nop$,10)
620     OUTPUT @Agt4294a;"SADD"
630     OUTPUT @Agt4294a;"MEAS "&Meas_para$
640     OUTPUT @Agt4294a;"STAR "&Start$
650     OUTPUT @Agt4294a;"STOP "&Stop$
660     OUTPUT @Agt4294a;"POIN "&Nop$
670     OUTPUT @Agt4294a;"BWFACT "&Bw$
680     OUTPUT @Agt4294a;"POWE "&Osc$
690     OUTPUT @Agt4294a;"DCV "&Bias$
700     OUTPUT @Agt4294a;"PAVERFACT "&Avg$
710     OUTPUT @Agt4294a;"SDON"
720   NEXT I
730   OUTPUT @Agt4294a;"EDITDONE"
740   OUTPUT @Agt4294a;"SWPT "&Swp_type$
750   !
760   ! Compensation
770   !
780   ALLOCATE Open(1:Point(Max_chan+1),1:2),Short(1:Point(Max_chan+1),1:2)
790   ALLOCATE Load(1:Point(Max_chan+1),1:2),Temp(1:Point(Max_chan+1),1:2)
800   OUTPUT @Agt4294a;"FORM3"
810   OUTPUT @Agt4294a;"CALP USER"
820   CLEAR SCREEN
830   PRINT "##### Open Compensation #####"
840   FOR I=0 TO Max_chan
850     OUTPUT @Agt3499a;"CLOSE 10"&VAL$(I)&",11"&VAL$(I)
860     PRINT "Channel "&VAL$(I)&" is activated."
870     Result=FNFixt_comp(@Agt4294a,Scode,"Open")
880     IF Result<>0 THEN Prog_end
890     OUTPUT @Agt4294a;"OUTPCOMC1?"
900     ENTER @Agt4294a USING "#,8A";Header$
910     ENTER @Binary;Temp(*)
920     ENTER @Agt4294a USING "#,1A";Buff$
930     FOR J=Point(I)+1 TO Point(I+1)
940       Open(J,1)=Temp(J,1)
950       Open(J,2)=Temp(J,2)
960     NEXT J
970     PRINT
980   NEXT I
990   CLEAR SCREEN
1000  PRINT "##### Short Compensation #####"
1010  FOR I=0 TO Max_chan
1020    OUTPUT @Agt3499a;"CLOSE 10"&VAL$(I)&",11"&VAL$(I)
1030    PRINT "Channel "&VAL$(I)&" is activated."
1040    Result=FNFixt_comp(@Agt4294a,Scode,"Short")
1050    IF Result<>0 THEN Prog_end
1060    OUTPUT @Agt4294a;"OUTPCOMC2?"
1070    ENTER @Agt4294a USING "#,8A";Header$
1080    ENTER @Binary;Temp(*)
1090    ENTER @Agt4294a USING "#,1A";Buff$
1100    FOR J=Point(I)+1 TO Point(I+1)
1110      Short(J,1)=Temp(J,1)
1120      Short(J,2)=Temp(J,2)
```

```
1130    NEXT J
1140    PRINT
1150  NEXT I
1160  CLEAR SCREEN
1170  PRINT "##### Load Compensation #####"
1180  OUTPUT @Agt4294a;"DCOMLOADR 100OHM"
1190  OUTPUT @Agt4294a;"DCOMLOADL 0H"
1200  FOR I=0 TO Max_chan
1210    OUTPUT @Agt3499a;"CLOSE 10"&VAL$(I)&",11"&VAL$(I)
1220    PRINT "Channel "&VAL$(I)&" is activated."
1230    Result=FNFixt_comp(@Agt4294a,Scode,"Load")
1240    IF Result<>0 THEN Prog_end
1250    OUTPUT @Agt4294a;"OUTPCOMC3?"
1260    ENTER @Agt4294a USING "#,8A";Header$
1270    ENTER @Binary;Temp(*)
1280    ENTER @Agt4294a USING "#,1A";Buff$
1290    FOR J=Point(I)+1 TO Point(I+1)
1300      Load(J,1)=Temp(J,1)
1310      Load(J,2)=Temp(J,2)
1320    NEXT J
1330    PRINT
1340  NEXT I
1350  !
1360  ! Make new compensation coefficients
1370  !
1380  OUTPUT @Agt4294a;"INPUCOMC1 "&Header$;
1390  OUTPUT @Binary;Open(*),END
1400  OUTPUT @Agt4294a;"INPUCOMC2 "&Header$;
1410  OUTPUT @Binary;Short(*),END
1420  OUTPUT @Agt4294a;"INPUCOMC3 "&Header$;
1430  OUTPUT @Binary;Load(*),END
1440  !
1450  ! Trigger Setting
1460  !
1470  OUTPUT @Agt4294a;"TRGS INT"
1480  OUTPUT @Agt4294a;"HOLD"
1490  !
1500  ! SRQ Setting
1510  !
1520  OUTPUT @Agt4294a;"ESNB 1"
1530  OUTPUT @Agt4294a;"*SRE 4"
1540  !
1550  ! Measuring DUT
1560  !
1570  CLEAR SCREEN
1580  PRINT "##### DUT Measurement #####"
1590  ON ERROR GOTO Dut_meas_start
1600  Dut_meas_start
1610  PRINT "Set DUTs for All Channels."
1620  INPUT "OK? [Y/N]",Buff$
1630  OFF ERROR
1640  IF UPC$(Buff$)<>"Y" THEN
1650    PRINT "Program Interruption"
1660    GOTO Prog_end
1670  END IF
1680  OUTPUT @Agt4294a;"MANS ON"
1690  FOR I=0 TO Max_chan
1700    OUTPUT @Agt3499a;"CLOSE 10"&VAL$(I)&",11"&VAL$(I)
```

```
1710    WAIT .2
1720    OUTPUT @Agt4294a;"*CLS"
1730    OUTPUT @Agt4294a;"*OPC?"
1740    ENTER @Agt4294a;Opc
1750    ON INTR 7 GOTO Sweep_end
1760    ENABLE INTR 7;2
1770    OUTPUT @Agt4294a;"MANR "&VAL$(Point(I)+1)&","&VAL$(Point(I+1))
1780    OUTPUT @Agt4294a;"SING"
1790    PRINT "Measuring Channel ";VAL$(I)
1800 Sweep_wait: GOTO Sweep_wait
1810 Sweep_end: OFF INTR 7
1820  NEXT I
1830  OUTPUT @Agt3499a;"RESET"
1840  !
1850  PRINT "Measurement Completed"
1860  !
1870 Prog_end: !
1880  END
1890  !
1900  ! Fixture Compensation Data Measurement Function
1910  !
1920  DEF FNFixt_comp(@Agt4294a,INTEGER Scode,Standard$)
1930    DIM Inp_char$[9]
1940    OUTPUT @Agt4294a;"*CLS"
1950    ON ERROR GOTO Conpen_start
1960 Compen_start:   !
1970    PRINT "Set "&Standard$&"-Connection"
1980    INPUT "OK? [Y/N]",Inp_char$
1990    OFF ERROR
2000    IF UPC$(Inp_char$)="Y" THEN
2010      ON INTR Scode GOTO Meas_end
2020      ENABLE INTR Scode;2
2030      SELECT Standard$
2040        CASE "Open"
2050          OUTPUT @Agt4294a;"COMA"
2060        CASE "Short"
2070          OUTPUT @Agt4294a;"COMB"
2080        CASE "Load"
2090          OUTPUT @Agt4294a;"COMC"
2100      END SELECT
2110      PRINT "Now measuring..."
2120 Meas_wait: GOTO Meas_wait
2130 Meas_end: !
2140      PRINT Standard$&" Data Measurement Complete"
2150      RETURN 0
2160    ELSE
2170      PRINT "Program Interruption"
2180      RETURN -1
2190    END IF
2200  FNEND
2210  !
2220  ! 4TP Setup Function
2230  !
2240  DEF FNSetup_4tp(@Agt4294a,INTEGER Scode,Standard$)
2250    DIM Inp_char$[9]
2260    OUTPUT @Agt4294a;"*CLS"
2270    ON ERROR GOTO Setup_start
2280 Setup_start:   !
```

```
2290    PRINT "Set "&Standard$&"-Connection"
2300    INPUT "OK? [Y/N]",Inp_char$
2310    OFF ERROR
2320    IF UPC$(Inp_char$)="Y" THEN
2330      ON INTR Scode GOTO Meas_end
2340      ENABLE INTR Scode;2
2350      PRINT "Now measuring..."
2360      SELECT Standard$
2370        CASE "Open"
2380          OUTPUT @Agt4294a;"ECALP"
2390        CASE "Load"
2400          OUTPUT @Agt4294a;"ECALC"
2410      END SELECT
2420 Meas_wait: GOTO Meas_wait
2430 Meas_end: !
2440      PRINT Standard$&" Data Measurement Complete"
2450      RETURN 0
2460    ELSE
2470      PRINT "Program Interruption"
2480      RETURN -1
2490    END IF
2500  FNEND
```

ファイル転送機能の使用

ここではファイル転送機能の使用方法についてサンプル・プログラムを使って説明します。

ファイル転送機能とは、外部コントローラを用いて、本器の選択されている記憶装置（RAM ディスク、フラッシュ・ディスク又はフロッピー・ディスク）と外部記憶装置（ハード・ディスク等）との間でファイルの転送を相互に行う機能です。この機能の利用により以下のようなことが可能です。

- 外部コントローラ上で取り扱いたいデータを直接取り込むことができます。

  例えば、4294A の記憶装置に保存されている画像ファイルやデータ配列（ASCII 形式）のファイルを外部コントローラに転送します。その後、外部コントローラに接続されているプリンタを用いて、転送した画像ファイルを出力したり、外部コントローラ上で動作している表計算ソフトを用いて、転送したデータ配列（ASCII 形式）を直接取り扱うこともできます。

- RAM ディスク、フラッシュ・ディスク又はフロッピー・ディスクに比べ、一般的に大容量である外部記憶装置を利用することができます。

  例えば、校正の必要な測定条件が多数ある場合、校正データを含む設定データは非常に大きいため、これらの設定を RAM ディスク、フラッシュ・ディスク又はフロッピー・ディスクにすべて同時に保存することは困難ですが、外部コントローラに転送し、外部記憶装置に保存することで実現できます。

- 測定の基本的な GPIB コマンドを覚えていれば、設定等の他の細かい GPIB コマンドを覚えなくても、外部コントローラによるリモート測定ができます。

  1. 準備

     フロントパネルのキーを用いて測定したい設定にして 4294A の記憶装置に保存し、そのファイルを外部コントローラに転送して外部記憶装置に保存します。これを測定を行う際に必要な全ての設定に対して繰り返します。

  2. 測定

     保存されている設定ファイルの中から必要なものを外部コントローラで 4294A に転送します。そして、そのファイルをリコールして測定の状態にし、GPIB コマンドで測定します。

4294A の記憶装置上では以下のようなファイルを DOS 形式で取り扱うことができます。バイナリ・ファイル、ASCII ファイル共に転送可能です。

- バイナリ・ファイル

  機器設定と内部データ配列 (STATE)

  内部データ配列 (DATA ONLY binary)

  グラフィック・イメージ (GRAPHICS)

- ASCII ファイル

  内部データ配列 (DATA ONLY ascii)

  インスツゥルメント BASIC プログラム

4294A から外部コントローラへのファイル転送

このプログラムは 4294A のカレント・ディレクトリ（例 13-7 サンプル・プログラムでは、RAM ディスク）の任意のファイルを外部コントローラに接続された記憶装置のカレント・ディレクトリ（例 13-7 サンプル・プログラムでは、A ドライブ）へ任意のファイル名で転送します。

プログラムを動作させると、まず、以下のように転送元ファイル名の入力待ちになるので、転送したいファイル名を入力してください。

```
ENTER SOURCE FILE NAME ON INSTRUMENT ?
```

次に以下（転送元ファイル名を SAMPLE.STA と入力した場合の例）のように転送先ファイル名の入力待ちになるので、転送先の記憶装置上でのファイル名を入力してください。

```
ENTER SOURCE FILE NAME ON INSTRUMENT ?        SAMPLE.STA
ENTER DESTINATION FILE NAME ON CONTROLLER ?
```

例 13-7　サンプル・プログラム 4294A から外部コントローラへのファイル転送

```
10   !
20   !  File transfer (Instrument -> Controller)
30   !
40   DIM Src_file$[50],Dst_file$[50]
50   ASSIGN @Agt4294 TO 717
60   OUTPUT @Agt4294;"*rst"
70   !
80   MASS STORAGE IS ":¥"
90   OUTPUT @Agt4294;"STOD MEMO"
100  !
110  PRINT "  ENTER SOURCE FILE NAME ON INSTRUMENT ?        ";
120  INPUT Src_file$
130  PRINT Src_file$
140  !
150  PRINT "  ENTER DESTINATION FILE NAME ON CONTROLLER ?   ";
160  INPUT Dst_file$
170  PRINT Dst_file$
180  !
190  Copy_from_instr(@Agt4294,Src_file$,Dst_file$)
200  !
210  END
220  !
230  !  copy_from_instrument
240  !
250  SUB Copy_from_instr(@Agt4294,Src_file$,Dst_file$)
260       DIM Len$[6],Img$[32],Dmy$[2]
270       !
280       ON ERROR GOTO Skip_purge
290       PURGE Dst_file$
300  Skip_purge:  OFF ERROR
310       CREATE Dst_file$,1
320       ASSIGN @Dst_file TO Dst_file$
330       !
340       CLEAR @Agt4294
350       OUTPUT @Agt4294;"CLES"
360       OUTPUT @Agt4294;"ROPEN """;Src_file$;""""
370       IF FNCheck_error(@Agt4294,"<CPFI: ropen>")=-1 THEN SUBEXIT
380       !
```

```
390       LOOP
400           OUTPUT @Agt4294;"READ?"
410           ENTER @Agt4294 USING "#,2A";Dmy$
420           ENTER @Agt4294 USING "#,6A";Len$
430           Block_size=VAL(Len$)
440           !
450           IF Block_size=0 THEN
460               ENTER @Agt4294 USING "%,A";Dmy$
470               ASSIGN @Dst_file TO *
480               OUTPUT @Agt4294;"CLOSE"
490               SUBEXIT
500           END IF
510           !
520           ALLOCATE Dat$[Block_size]
530           Img$="#,"&VAL$(Block_size)&"A"
540           ENTER @Agt4294 USING Img$;Dat$
550           ENTER @Agt4294 USING "%,A";Dmy$
560           OUTPUT @Dst_file USING Img$;Dat$
570           DEALLOCATE Dat$
580           !
590           IF FNCheck_error(@Agt4294,"<CPFI: block read>")=-1 THEN SUBEXIT
600       END LOOP
610   SUBEND
620   !
630   !  Instrument Error Check
640   !
650   DEF FNCheck_error(@Agt4294,Str$)
660       DIM Err$[64]
670       INTEGER Err_no
680       OUTPUT @Agt4294;"OUTPERRO?"
690       ENTER @Agt4294;Err_no,Err$
700       IF Err_no<>0 THEN
710           PRINT "ERROR: ";Str$;"   ";Err$
720           RETURN -1
730       ELSE
740           RETURN 0
750       END IF
760   FNEND
```

80 ～ 90 行　　外部コントローラのカレント・ディレクトリを A ドライブ、4294A のカレント・ディレクトリを RAM ディスクに設定しています。なお、4294A のカレント・ディレクトリをフロッピー・ディスクに設定する場合は、STODDISK コマンドを使用します。また、外部コントローラの環境によっては、A ドライブを検出できないことがありますので、外部コントローラのカレント・ディレクトリは、必要に応じて変更して下さい。

110 ～ 170 行　　転送元のファイル名と転送先のファイル名の入力を受け付けています。

190 行　　4294A から外部コントローラへのファイル転送のサブプログラムを呼び出し

ています。

280 ～ 320 行　　転送先のファイルの書き込み準備を行っています。

340 ～ 370 行　　転送元のファイルを外部コントローラに読み込むための準備を行っていま

す。

400 行　データ読み込みの Query コマンドを実行しています。

410 ～ 430 行　確定長ブロックデータ（図 16-7（409 ページ）参照）のデータ長を示す部分を読み込み、転送するデータ長を得ています。

450 ～ 500 行　データ長のチェックを行っています。データ長が 0 の場合は転送を終了します。

530 ～ 550 行　得られたデータ長から読み込みフォーマットを整え、データ部分を読み込んでいます。1 回の転送で可能な最大データ長は 16 K バイトですので、転送元ファイルのサイズが 16 K バイトより大きい場合は、データの全ての転送を終了するまで 400 ～ 590 行までの転送ルーチンが繰り返されます。

560 行　転送先のファイルにデータを書き込んでいます。

650 ～ 760 行　4294A がエラーを起こしていないかチェックする関数です。

外部コントローラから 4294A へのファイル転送

このプログラムは外部コントローラに接続された記憶装置のカレント・ディレクトリ（例 13-8 サンプル・プログラムでは、A ドライブ）の任意のファイルを 4294A の選択されている記憶装置のカレント・ディレクトリ（例 13-8 サンプル・プログラムでは、RAM ディスク）に任意のファイル名で転送します。

プログラムを動作させると、まず、以下のように転送元ファイル名の入力待ちになるので、転送したいファイル名を入力してください。

```
ENTER SOURCE FILE NAME ON CONTROLLER ?
```

次に以下（転送元ファイル名を SAMPLE.STA と入力した場合の例）のように転送元ファイルの大きさの入力待ちになるので、大きさを正確にバイト数で入力してください。

```
ENTER SOURCE FILE NAME ON CONTROLLER ?        SAMPLE.STA
ENTER SOURCE FILE SIZE ?
```

さらに、以下（SAMPLE.STA の大きさが 12288 バイトの場合の例）のように転送先ファイル名の入力待ちになるので、転送先の記憶装置上での希望ファイル名を入力してください。既に同じ名前のファイルが存在した場合は上書きされてしまいますので注意して下さい。

```
ENTER SOURCE FILE NAME ON CONTROLLER ?        SAMPLE.STA
ENTER SOURCE FILE SIZE ?                      12288
ENTER DESTINATION FILE NAME ON INSTRUMENT ?
```

例 13-8　サンプル・プログラム：外部コントローラから 4294A へのファイル転送

```
10   !
20   ! File transfer (Controller -> Instrument)
30   !
40   DIM Src_file$[50],Dst_file$[50]
50   ASSIGN @Agt4294 TO 717
60   OUTPUT @Agt4294;"*rst"
70   !
80   MASS STORAGE IS ":a:¥"
90   OUTPUT @Agt4294;"STOD MEMO"
100  !
110  PRINT "  ENTER SOURCE FILE NAME ON CONTROLLER ?        ";
```

```
120  INPUT Src_file$
130  PRINT Src_file$
140  !
150  PRINT "  ENTER SOURCE FILE SIZE ?                        ";
160  INPUT Src_size
170  PRINT Src_size
180  !
190  PRINT "  ENTER DESTINATION FILE NAME ON INSTRUMENT ?   ";
200  INPUT Dst_file$
210  PRINT Dst_file$
220  !
230  Copy_to_instr(@Agt4294,Src_file$,Src_size,Dst_file$)
240  !
250  END
260  !
270  !  copy_to_instrument
280  !
290  SUB Copy_to_instr(@Agt4294,Src_file$,Src_size,Dst_file$)
300      DIM Img$[32]
310      Max_bsize=16384
320      !
330      ASSIGN @Src_file TO Src_file$
340      !
350      CLEAR @Agt4294
360      OUTPUT @Agt4294;"CLES"
370      OUTPUT @Agt4294;"WOPEN """;Dst_file$;""""
380      IF FNCheck_error(@Agt4294," <CPTI: wopen>")=-1 THEN SUBEXIT
390      Xfr_done=0
400      !
410      LOOP
420          SELECT (Src_size-Xfr_done)
430              CASE >Max_bsize
440                  Block_size=Max_bsize
450              CASE 0
460                  ASSIGN @Src_file TO *
470                  OUTPUT @Agt4294;"CLOSE"
480                  SUBEXIT
490              CASE ELSE
500                  Block_size=(Src_size-Xfr_done)
510          END SELECT
520          Xfr_done=Xfr_done+Block_size
530          !
540          ALLOCATE Dat$[Block_size]
550          !
560          Img$="#,"&VAL$(Block_size)&"A"
570          ENTER @Src_file USING Img$;Dat$
580          !
590          Img$="8A,ZZZZZZ,"&VAL$(Block_size)&"A"
600          OUTPUT @Agt4294 USING Img$;"WRITE #6",Block_size,Dat$,END
610          DEALLOCATE Dat$
620          IF FNCheck_error(@Agt4294," <CPTI: block write>")=-1 THEN SUBEXIT
630      END LOOP
640  SUBEND
650  !
660  !  Instrument Error Check
670  !
680  DEF FNCheck_error(@Agt4294,Str$)
690      DIM Err$[64]
```

```
700       INTEGER Err_no
710       OUTPUT @Agt4294;"OUTPERRO?"
720       ENTER @Agt4294;Err_no,Err$
730       IF Err_no<>0 THEN
740           PRINT "ERROR: ";Str$;"    ";Err$
750           RETURN -1
760       ELSE
770           RETURN 0
780       END IF
790   FNEND
```

80 ～ 90 行　　外部コントローラのカレント・ディレクトリを A ドライブ、4294A のカレント・ディレクトリを RAM ディスクに設定しています。なお、4294A のカレント・ディレクトリをフロッピー・ディスクに設定する場合は、STODDISK コマンドを使用します。また、外部コントローラの環境によっては、A ドライブを検出できないことがありますので、外部コントローラのカレント・ディレクトリは、必要に応じて変更して下さい。

110 ～ 210 行　　転送元ファイル名とその大きさ及び転送先ファイル名の入力を受け

付けています。

230 行　　外部コントローラから 4294A へのファイル転送のサブプログラムを呼び出し

ています。

370 ～ 380 行　　転送先の記憶装置にファイルを書き込みための準備を行っています。

420 ～ 510 行　　先に入力された転送元のファイルの大きさと転送済みのデータ長を基に未転送のデータ長を算出します。未転送のデータ長が 16 K バイトを越えていなければ未転送のデータ長をそのまま転送データ長に設定し、越えていれば転送データ長を 16 K バイトに設定します。ただし、この時点で未転送のデータ長が 0 であれば転送を終了します。

560 ～ 570 行　　転送元ファイルから転送データ長分のデータを読み込んでいます。

590 ～ 600 行　　転送先ファイルに確定長ブロックフォーマット（図 16-7（409 ページ）参照）

でデータを書き込んでいます。

680 ～ 790 行　　4294A がエラーを起こしていないかチェックする関数です。

注記

外部記憶装置から 4294A へファイルを転送する場合は、事前にファイルの大きさ（バイト数）を調べておく必要があります。

カレント・ディレクトリ内のファイルのリスト表示

このプログラムはカレント・ディレクトリ内にあるファイルのリストを表示します。

例 13-9　サンプル・プログラム：4294A のカレント・ディレクトリ内のファイルのリスト表示

```
10   !
20   ! File list
30   !
40   ASSIGN @Agt4294 TO 717
50   OUTPUT @Agt4294;"*rst"
60   !
70   Dir_instr(@Agt4294)
80   !
90   END
100  !
110  !  Dir_instr
120  !
130  SUB Dir_instr(@Agt4294)
140      DIM Stor_dev$[6],Curr_dir$[50],File_name$[13]
150      !
160      OUTPUT @Agt4294;"STOD?"
170      ENTER @Agt4294;Stor_dev$
180      OUTPUT @Agt4294;"CWD?"
190      ENTER @Agt4294;Curr_dir$
200      PRINT "["&Stor_dev$&"]: "&Curr_dir$
210      PRINT "Size[byte]    File Name"
220      PRINT "------------------------"
230      OUTPUT @Agt4294;"FNUM?"
240      ENTER @Agt4294;File_count
250      IF File_count>=1 THEN
260          FOR I=1 TO File_count
270              OUTPUT @Agt4294;"FNAME? ";I
280              ENTER @Agt4294;File_name$
290              OUTPUT @Agt4294;"FSIZE? """&File_name$&""""
300              ENTER @Agt4294;File_size
310              PRINT USING "XX,DDDDDD,XXXX,K";File_size,File_name$
320          NEXT I
330      END IF
340  SUBEND
```

70 行　　カレント・ディレクトリのファイルのリスト表示のサブプログラムを呼び出しています。

160 ～ 200 行　　現在の選択されている記憶装置とカレント・ディレクトリ名を調べ、その結果を表示しています。

230 ～ 240 行　　カレント・ディレクトリ内のファイル数を調べています。

250 ～ 330 行　　カレント・ディレクトリにファイルが存在している場合、各ファイルの名前と大きさを調べて表示しています。

選択している記憶装置が RAM ディスクで、カレント・ディレクトリ：¥TEST に FILE1.STA (Size: 24576 byte)、FILE2.TIF (Size: 16384 byte) という名前の 2 つのファイルと DIR1 という名前のディレクトリが存在した場合のプログラムの出力結果を以下に示します。ディレクトリの場合は大きさが -1 と表示されます。DIR1 内のファイルのリストを見たい場合は、CHAD コマンドでカレント・ディレクトリを DIR1 に変更して、プログラムを再度実行して下さい。

```
[MEMO]: ¥TEST
Size[byte]    File Name
------------------------
      -1    ..¥
      -1    DIR1¥
   24576    FILE1.STA
```

16384　　FILE2.TIF

第 14 章　プリンタの利用

本章では、プリンタを利用して測定結果を紙面に出力する方法について説明します。

4294A に直接接続されたプリンタに出力する

4294A にはプリンタを直接接続することができ、そのプリンタに LCD 画面に表示されている画像を出力することができます。

プリンタは、4294A リア・パネルのプリンタ・パラレル・ポートに接続します。接続方法の詳細、および接続可能なプリンタについては、「**取扱説明書**」を参照してください。

出力画像の設定

LCD 画面にはトレース以外にも、以下の項目を表示することができます。

表示項目	コマンド
全測定点の掃引パラメータ値と測定パラメータ値	“LISV”（343 ページ）
現在の機器設定パラメータ値	“OPEP”（367 ページ）
ユーザ校正キットの設定値	“CALS”（277 ページ）
フィクスチャ補正用スタンダードの設定値	“COMS”（283 ページ）
リスト掃引テーブル	“DISL”（301 ページ）
リミット・ライン・テーブル	“DISLLIST”（301 ページ）

上記の項目が表示された画面から、通常の画面に戻すには、以下のコマンドを使用します。

- “RESD”（413 ページ）

出力方法

プリント出力したい画像を LCD 画面に表示後、以下のコマンドで出力を開始します。

・ “PRINALL”（407 ページ）

また、プリンタ出力を中止する場合は、以下のコマンドを使用します。

・ “COPA”（284 ページ）

プリンタ出力において、以下の項目を設定することができます。

設定項目	コマンド	初期設定［単位］
プリント分解能（DPI）	“DPI”（310 ページ）	75［DPI］
フォームフィード	“FORMFEED”（319 ページ）	する
プリント方向（縦／横）	“LANDSCAPE”（326 ページ）	縦
左側のマージン	“LMARG”（344 ページ）	1［インチ］
上側のマージン	“TMARG”（457 ページ）	1［インチ］
ソフト・キー・ラベル出力	“PRSOFT”（407 ページ）	しない
時刻と日付の出力	“COPT”（285 ページ）	しない
プリント色	“PRIC”（407 ページ）	白黒

上記項目の設定は、不揮発性メモリ（SRAM）に保存されており、電源をオフしたり、“PRES”（406 ページ）コマンドを実行しても、初期設定には戻りません。上記項目を初期設定に戻すには、以下のコマンドを使用します。

・ “DFLT”（299 ページ）

外部コンピュータから出力可能なプリンタに出力する

4294A は LAN（Local Area Network）に接続することができます。

注記

4294A を LAN に接続しても、LAN 接続されたプリンタに、直接プリント出力することはできません。

4294A を LAN に接続すると、同一 LAN 上に接続された外部コンピュータへ LAN 経由で 4294A の LCD 画面に表示された画像や 4294A 内蔵の記憶装置上のファイルを転送できます。したがって、まず、外部コンピュータに転送し、次に外部コンピュータでプリント出力するという手順で、外部コンピュータから出力可能なプリンタを利用することができます。

注記

ただし、転送されたファイルが TIFF 形式ファイルの場合、外部コンピュータには、TIFF ファイルをプリント出力できるアプリケーションが必要です。

例えば、4294A の LCD 画面に表示された画像をプリント出力する場合の手順は以下の通りです。

手順 1. プリント出力したい画像が LCD 画面に表示された状態にします。

手順 2. ダイナミック・データ・ディスク（LAN 経由で 4294A の内部データをファイル転送する際に使用するディスク）の screen.tif というファイルを外部コンピュータに転送します。

手順 3. screen.tif を外部コンピュータでプリント出力します。

手順 4. screen.tif を保存しておく必要がない場合は消去します。

注記

LAN との接続方法、LAN を利用したファイル転送方法については、第 12 章 「LAN の利用」を参照してください。

第 15 章　ディスプレイ（LCD）の設定

本章では、トレースや文字などがディスプレイ（LCD）に表示される際の色、ディスプレイの明るさなどの設定方法について説明します。

LCD 画面の設定方法

LCD 画面に表示される画像の色の設定

LCD 画面に表示される画像の色は、以下の項目毎に設定されています。

- トレース A のデータ・トレース
- トレース A のメモリ・トレース
- トレース B のデータ・トレース
- トレース B のメモリ・トレース
- グリッドとソフト・キー・ラベルの一部
- 警告通知のテキスト文
- 測定データ、警告通知以外のテキスト文
- インスツゥルメント BASIC 画面のテキスト文
- インスツゥルメント BASIC 画面のペン 1
- インスツゥルメント BASIC 画面のペン 2
- インスツゥルメント BASIC 画面のペン 3
- インスツゥルメント BASIC 画面のペン 4
- インスツゥルメント BASIC 画面のペン 5
- インスツゥルメント BASIC 画面のペン 6

注記

リスト掃引時の各セグメントのトレース表示色は、インスツゥルメント BASIC 画面のペン 1 ～ 6 のいずれかと同じになるように設定されます。

上記の項目から、設定対象を以下のコマンドで指定します。

- “COLO”（282 ページ）

上記コマンドで選択された項目の色の設定には、以下のコマンドを使用します。

- “CBRI”（278 ページ）
- “COLOR”（283 ページ）
- “TINT”（456 ページ）

LCD 画面全体の設定

LCD 画面全体の明るさを設定する場合は、以下のコマンドを使用します。

- “INTE”（324 ページ）

LCD 画面の背景の明るさを設定する場合は、以下のコマンドを使用します。

- “BACI”（272 ページ）

工場出荷時設定への復帰

全ての色の設定を工場出荷時の状態に戻すには、以下のコマンドを使用します。

- “DEFC”（297 ページ）

“COLO”コマンドで選択された項目の色の設定のみを、工場出荷時の状態に戻すには、以下のコマンドを使用します。

- “RSCO”（416 ページ）

LCD 画面の設定のプログラム例

例 15-1 に LCD 画面の表示色設定のプログラム例を示します。このプログラムは、サンプル・プログラム・ディスクに color.bas というファイル名で保存されています。

このプログラムは、トレース A のデータ・トレースの表示色を緑に変更し、インスツゥルメント BASIC 画面のペン 2 ～ペン 6 の表示色のあざやかさを低く（色をうすく）します。

20 ～ 60 行　　外部コントローラとインスツゥルメント BASIC の識別をして、GPIB アドレスを設定しています。

80 ～ 90 行　　トレース A のデータ・トレース表示色の色相、インスツゥルメント BASIC 画面のペン（2 ～ 6）表示色の彩度を、変数の Trc_a_tint、Pen_clr にそれぞれ代入しています。

110 ～ 120 行　　トレース A のデータ・トレース表示色の色相を Trc_a_tint に設定しています。

130 ～ 160 行　　インスツゥルメント BASIC 画面のペン（2 ～ 6）表示色の彩度を Pen_clr に設定しています。

例 15-1　LCD 画面の表示色の設定

```
10     INTEGER Trc_a_tint,Pen_clr
20     IF SYSTEM$("SYSTEM ID")="HP4294A" THEN
30       ASSIGN @Hp4294a TO 800
40     ELSE
50       ASSIGN @Hp4294a TO 717
60     END IF
70     !
80     Trc_a_tint=33
90     Pen_clr=50
100    !
110    OUTPUT @Hp4294a;"COLO TRAD"
120    OUTPUT @Hp4294a;"TINT ";Trc_a_tint
130    FOR I=2 TO 6
140      OUTPUT @Hp4294a;"COLO PEN"&VAL$(I)
150      OUTPUT @Hp4294a;"COLOR ";Pen_clr
160    NEXT I
170    END
```

第 16 章　GPIB コマンド・リファレンス

本章では 4294A の GPIB コマンド・リファレンスを記述します。コマンドは IEEE コモン・コマンド、4294A コマンド、およびインスツゥルメント BASIC コントロール・コマンド毎に、それぞれアルファベット順で記述されます。

コマンド･リファレンスの表記ルール

ここでは、本章で記述されるコマンドの説明を読む上でのルールについて説明します。

書式

「書式」の見出しが付いた部分には、コマンドを外部コントローラから 4294A に送る際の書式が示されています。書式はコマンド部分とパラメータ部分で構成されます。コマンド部分とパラメータ部分の区切りはスペースです。

パラメータが複数ある場合の各パラメータの区切りはカンマ (,) です。カンマとカンマの間にポイント 2 点 (..) の表示がある時は、その部分のパラメータが省略されて記述されています。例えば、<数値 1>,..,<数値 4> と記述されている場合は、<数値 1>,<数値 2>,<数値 3>,<数値 4> の 4 個のパラメータが必要です。また、パラメータが <文字列 >、<文字列 1> などの文字列型の場合は、パラメータをダブル・クォーテーション・マーク (″) で囲む必要があります。

書式中で小文字のアルファベットで書かれている部分は、省略可能であることを示しています。例えば、":PROGram:CATalog?" (467 ページ) は ":PROG:CAT?" と省略することができます。

書式中で用いられている記号の定義は以下の通りです。

<>	この記号で囲まれた文字は、コマンドを送る際に必要なパラメータを表します。
[]	この括弧で囲まれた部分は、省略可能です。
{}	この括弧で囲まれた部分は、この中に書かれた項目から 1 つだけを選択する必要があることを示します。各項目は縦棒 (|) で区切られています。

説明

「説明」の見出しが付いた部分には、コマンドの使い方や実行した時の動作などが示されています。

パラメータ

「パラメータ」の見出しが付いた部分には、コマンドを送る際に必要なパラメータについて説明されています。パラメータが <> で囲まれた数値型や文字列型の場合は、説明、指定可能な範囲、初期値などが示され、パラメータが { } で囲まれた選択型の場合は、各選択項目の説明が示されます。

Query の応答

「Query の応答」の見出しが付いた部分には、このコマンドが Query (データの読み出し) 可能な場合の読み出されるデータの形式を示しています。

読み出される各パラメータは {} で囲まれて示されます。{} に縦棒 (|) で区切られた複数の項目がある場合は、それらのいずれか 1 つのみが読み出されることを示しています。

複数のパラメータが読み出される場合は、カンマ (,) で区切られて示されます。

また、カンマとカンマの間にポイント 2 点 (..) の表示がある時は、その部分のデータが省略されて記述されていることを示しています。例えば、{ 数値 1},..,{ 数値 4} と記述されている場合は、{ 数値 1},{ 数値 2},{ 数値 3},{ 数値 4} の 4 個のデータが読み出されることを示しています。

パラメータの後ろに付いている <newline><^END> は、プログラム・メッセージ・ターミネータです。

対応キー

「対応キー」見出しが付いた部分には、このコマンドを実行した場合と同じ効果を持つフロント・パネル・キーの操作手順が示されています。

IEEE コモンコマンド

本節では IEEE コモンコマンドについて説明します。

*CLS

書式

*CLS

説明

エラー・キュー、ステータス・バイト・レジスタ、オペレーション・ステータス・レジスタ、スタンダード・イベント・ステータス・レジスタ、機器イベント・ステータス・レジスタをクリアします。“CLES”（281 ページ）コマンドと同じ機能です。（Query なし）

対応キー

フロント・パネル・キーからは実行できません。

*ESE

書式

*ESE〈数値〉

*ESE?

説明

スタンダード・イベント・ステータス有効レジスタの値を設定します。

パラメータ

	〈数値〉
説明	レジスタの設定値
範囲	0 ～ 255
初期値	0
分解能	1

指定したパラメータが設定可能範囲外の場合は、最小値（範囲の下限を越えた場合）または最大値（範囲の上限を越えた場合）に設定されます。

Query の応答

{数値}<newline><^END>

対応キー

フロント・パネル・キーからは実行できません。

*ESR?

書式 *ESR?

説明 スタンダード・イベント・ステータス・レジスタの値を読み出します。このコマンドを実行するとレジスタ値がクリアされます。(Query のみ)

Query の応答 {数値}<newline><^END>

対応キー フロント・パネル・キーからは実行できません。

*IDN?

書式 *IDN?

説明 4294A の製造元、モデル番号、シリアル番号、ファームウェアのバージョン番号を読み出します。(Query のみ)

Query の応答 {文字列 1},{文字列 2},{文字列 3},{文字列 4}<newline><^END>

読み出されるデータは以下の通りです。

{文字列 1}　製造元です。常に AGILENT TECHNOLOGIES が読み出されます。

{文字列 2}　モデル番号です。常に 4294A が読み出されます。

{文字列 3}　10 桁のシリアル番号(例:JP1KF00101)です。

{文字列 4}　ファームウェアのバージョン番号(例:01.00)です。

対応キー フロント・パネル・キーからは実行できません。

*OPC

書式 *OPC

説明 すべてのオーバラップ・コマンド(“*WAI”(264 ページ)を参照)の実行を完了した時、スタンダード・イベント・ステータス・レジスタの OPC ビット(0 ビット)をセットするように設定します。(Query なし)

対応キー フロント・パネル・キーからは実行できません。

*OPC?

書式 *OPC?

説明 すべてのオーバラップ・コマンド(“*WAI”(264 ページ)を参照)の実行を完了した時に、1 が読み出されます。(Query のみ)

Query の応答 {1}<newline><^END>

対応キー フロント・パネル・キーからは実行できません。

*OPT?

書式

*OPT?

説明

4294A にインストールされているオプションの識別番号を読み出します。(Query のみ)

Query の応答

{文字列}<newline><^END>

インストールされているオプションが無い場合はブランク (””) が読み出されます。

対応キー

フロント・パネル・キーからは実行できません。

*RST

書式

*RST

説明

リセットします。“PRES”(406 ページ) コマンドでリセットした場合の初期設定状態とほとんど同じですが、以下の点が異なります。(Query なし)

- 掃引モードを HOLD に設定する。
- インスツゥルメント BASIC をリセットする。

対応キー

フロント・パネル・キーからは実行できません。

*SRE

書式

*SRE <数値>

*SRE?

説明

サービス・リクエスト有効レジスタの値を設定します。

パラメータ

	<数値>
説明	レジスタの設定値
範囲	0 ～ 255
初期値	0
分解能	1

指定したパラメータが設定可能範囲外の場合は、最小値 (範囲の下限を越えた場合) または最大値 (範囲の上限を越えた場合) に設定されます。

Query の応答

{数値}<newline><^END>

対応キー

フロント・パネル・キーからは実行できません。

*STB?

書式 *STB?

説明 ステータス・バイト・レジスタの値を読み出します。(Query のみ)

Query の応答 {数値}<newline><^END>

対応キー フロント・パネル・キーからは実行できません。

*TRG

書式 *TRG

説明 トリガ・モードが GPIB ／ LAN に設定(“TRGS”(461 ページ)コマンドで BUS に指定)されている時、トリガ待ちの 4294A にトリガを掛けます。(Query なし)

対応キー フロント・パネル・キーからは実行できません。

*TST?

書式 *TST?

説明 セルフ・テストを実行して、その結果を読み出します。(Query のみ)

Query の応答 {1|0}<newline><^END>

	説明
1	セルフ・テストの結果は不合格です。
0	セルフ・テストの結果は合格です。

対応キー フロント・パネル・キーからは実行できません。

*WAI

書式

*WAI

説明

このコマンドの前に送られたすべてのオーバラップ・コマンドの実行が終了するのを待ちます。オーバラップ・コマンドは以下の通りです。(Query なし)

・ 命令が受け付けられた時点で、実行終了となるコマンド

“AVER”(271 ページ)
“AVERREST”(271 ページ)
“BWFACT”(276 ページ)
“CALDON”(276 ページ)
“CALQUI”(277 ページ)
“CALP”(277 ページ)
“CALST”(278 ページ)
“CENT”(279 ページ)
“COMST{A|B|C}”(284 ページ)
“CWFREQ”(287 ページ)
“DCI”(292 ページ)
“DCMOD”(293 ページ)
“DCO”(293 ページ)
“ECALDON”(311 ページ)
“EDITDONE”(312 ページ)
“MAXDCV”(349 ページ)
“MINDCV”(352 ページ)
“MKRCENT”(353 ページ)
“MKRDSPAN”(354 ページ)
“MKRSTAR”(361 ページ)
“MKRSTOP”(361 ページ)
“MKRZM”(363 ページ)
“PDELT”(399 ページ)
“PEAKCENT”(400 ページ)
“POIN”(403 ページ)
“PORE”(403 ページ)
“PORTL”(404 ページ)
“PORTZ”(404 ページ)
“POWE”(405 ページ)
“POWMOD”(406 ページ)
“PRES”(406 ページ)
“RECD”(410 ページ)
“SDELT”(428 ページ)
“SPAN”(444 ページ)
“STAR”(446 ページ)
“STOP”(448 ページ)
“SWED”(450 ページ)
“SWET”(450 ページ)
“SWPP”(451 ページ)
“SWPT”(451 ページ)

・ 掃引が終了した時点で、実行終了となるコマンド

“NUMG”(366 ページ)
“SING”(439 ページ)

対応キー

フロント・パネル・キーからは実行できません。

4294A コマンド

本節では 4294A 特有の GPIB コマンドについて説明します。

ACCUD

書式

ACCUD {ON|OFF|1|0}

ACCUD?

説明

トレースを掃引毎に更新せずに、各掃引のトレースを積み重ねて表示するか否かを設定します。

パラメータ

	説明
ON または 1	トレースを積み重ねて表示する設定を指定します。
OFF または 0（初期値）	トレースを積み重ねて表示しない（トレースを掃引毎に更新して最新のトレースのみ表示する）設定を指定します。

Query の応答

{1|0}<newline><^END>

対応キー

[Display] – ACCUMULATE on OFF

ADDRCONT

書式

ADDRCONT < 数値 >

ADDRCONT?

説明

4294A のコントローラの GPIB アドレスを設定します。

パラメータ

	< 数値 >
説明	コントローラの GPIB アドレス
範囲	1 ～ 30
初期値	21
分解能	1

指定したパラメータが設定可能範囲外の場合は、最小値（範囲の下限を越えた場合）または最大値（範囲の上限を越えた場合）に設定されます。

Query の応答

{ 数値 }<newline><^END>

対応キー

[Local] – ADDRESS: CONTROLLER

ADDRGW

書式

ADDRGW <1st>,<2nd>,<3rd>,<4th>

ADDRGW?

説明

4294A を LAN に接続して使用する際の、ゲートウェイ IP アドレスを設定します。

注記

変更されたゲートウェイ IP アドレスの設定を有効にするためには、設定後に、4294A の電源を立ち上げ直す（1 度オフした後、再度オンする）必要があります。

パラメータ

	<1st>*1	<2nd>*1	<3rd>*1	<4th>*1
説明	IP アドレスの先頭の数字	IP アドレスの 2 番目の数字	IP アドレスの 3 番目の数字	IP アドレスの 4 番目の数字
範囲	0 ～ 255	0 ～ 255	0 ～ 255	0 ～ 255
初期値	0	0	0	0
分解能	1	1	1	1

*1. 例えば、IP アドレスが 1.10.100.50 の場合、<1st> は 1、<2nd> は 10、<3rd> は 100、<4th> は 50 です。

指定したパラメータが設定可能範囲外の場合は、最小値（範囲の下限を越えた場合）または最大値（範囲の上限を越えた場合）に設定されます。

Query の応答

{1st},{2nd},{3rd},{4th}<newline><^END>

対応キー

[Local] – GATEWAY ADDRESS – 1st, 2nd, 3rd, 4th

ADDRIP

書式

ADDRIP <1st>,<2nd>,<3rd>,<4th>

ADDRIP?

説明

4294A を LAN に接続して使用する際の、4294A の LAN IP アドレスを設定します。

注記

変更された IP アドレスの設定を有効にするためには、設定後に、4294A の電源を立ち上げ直す（1 度オフした後、再度オンする）必要があります。

パラメータ

	<1st>*1	<2nd>*1	<3rd>*1	<4th>*1
説明	IP アドレスの先頭の数字	IP アドレスの 2 番目の数字	IP アドレスの 3 番目の数字	IP アドレスの 4 番目の数字
範囲	0 ～ 255	0 ～ 255	0 ～ 255	0 ～ 255
初期値	0	0	0	0
分解能	1	1	1	1

*1. 例えば、IP アドレスが 1.10.100.50 の場合、<1st> は 1、<2nd> は 10、<3rd> は 100、<4th> は 50 です。

指定したパラメータが設定可能範囲外の場合は、最小値（範囲の下限を越えた場合）または最大値（範囲の上限を越えた場合）に設定されます。

Query の応答

{1st},{2nd},{3rd},{4th}<newline><^END>

対応キー

[Local] - IP ADDRESS - 1st, 2nd, 3rd, 4th

ANAODATA

書式

ANAODATA

ANAODATA?

説明

波形解析機能で解析を行う際の対象トレースとして、データ・トレース（初期設定状態）を選択します。解析対象として設定できるのは、データ／メモリ・トレースのどちらか片方のみです。このコマンド実行後に、“ANAOMEMO”（268 ページ）コマンドが実行されるとデータ・トレースは解析対象ではなくなります。

測定パラメータが COMPLEX Z-Y の場合の解析対象は |Z|（トレース A の場合）または |Y|（トレース B の場合）です。

Query の応答

{1|0}<newline><^END>

	説明
1	解析対象トレースとして、データ・トレースが選択されています。
0	解析対象トレースとして、データ・トレースが選択されていません。（つまり、メモリ・トレースが選択されています。）

対応キー

フロント・パネル・キーからは実行できません。

ANAOMEMO

書式

ANAOMEMO

ANAOMEMO?

説明

波形解析機能で解析を行う際の対象トレースとして、メモリ・トレースを選択します。解析対象として設定できるのは、データ／メモリ・トレースのどちらか片方のみです。このコマンド実行後に、“ANAODATA”（268 ページ）コマンドが実行されるとメモリ・トレースは解析対象ではなくなります。

測定パラメータが COMPLEX Z-Y の場合の解析対象は |Z|（トレース A の場合）または |Y|（トレース B の場合）です。

Query の応答

{1|0}<newline><^END>

	説明
1	解析対象トレースとして、メモリ・トレースが選択されています。
0	解析対象トレースとして、メモリ・トレースが選択されていません。（つまり、データ・トレースが選択されています。）

対応キー

フロント・パネル・キーからは実行できません。

ANARANG

書式

ANARANG <数値 1>,<数値 2>[HZ|MHZ|V|A]

ANARANG?

説明

波形解析機能で波形解析を行う際の解析範囲を設定します。解析範囲は、下限値と上限値（または上限値と下限値）で指定します。指定した下限／上限値が測定点の掃引パラメータ値と一致していない場合、解析範囲の下限は、指定された値を越える最小の測定点に設定され、解析範囲の上限は、指定された値を越えない最大の測定点に設定されます。

掃引条件の設定が変更された場合、解析範囲は掃引範囲全体に設定されます。また、掃引範囲設定がゼロ・スパンの時の解析範囲は、常に掃引範囲全体（全測定点）です。

パラメータ

		<数値 1>	<数値 2>
説明		解析範囲の下限値（または上限値）	解析範囲の上限値（または下限値）
範囲		現在の掃引範囲	現在の掃引範囲
掃引パラメータが周波数の場合	初期値	40	110E6
	単位	Hz	Hz
	分解能	1E-3	1E-3
掃引パラメータがOSC（電圧）の場合	初期値	0	1
	単位	V（ボルト）	V（ボルト）
	分解能	1E-3	1E-3
掃引パラメータがOSC（電流）の場合	初期値	40E-6	20E-3
	単位	A（アンペア）	A（アンペア）
	分解能	1E-6	1E-6
掃引パラメータがDCバイアス（電圧）の場合	初期値	0	0
	単位	V（ボルト）	V（ボルト）
	分解能	1E-3	1E-3
掃引パラメータがDCバイアス（電流）の場合	初期値	0	0
	単位	A（アンペア）	A（アンペア）
	分解能	20E-6	20E-6

指定したパラメータが設定可能範囲外の場合は、最小値（範囲の下限を越えた場合）または最大値（範囲の上限を越えた場合）に設定されます。

Query の応答

{数値 1},{数値 2}<newline><^END>

対応キー

フロント・パネル・キーからは実行できません。

ANARFULL

書式　ANARFULL

説明　波形解析機能で波形解析を行う際の解析範囲を掃引範囲全体に設定します。(Query なし)

対応キー　フロント・パネル・キーからは実行できません。

ANASEGM

書式　ANASEGM <数値>

ANASEGM?

説明　掃引タイプがリスト掃引に設定されている場合、波形解析機能で解析を行う際の波形解析対象セグメントをリスト掃引テーブルの中から選択します。波形解析対象のセグメント番号は、掃引タイプがリスト掃引以外からリスト掃引に設定された時点で初期化されるので、その度に波形解析対象のセグメント番号を再設定する必要があります。

パラメータ

	<数値>
説明	波形解析対象のセグメント番号
範囲	1 ～ リスト掃引テーブルのセグメント数
初期値	1
分解能	1

指定したパラメータが設定可能範囲外の場合は、最小値（範囲の下限を越えた場合）または最大値（範囲の上限を越えた場合）に設定されます。

Query の応答　{数値}<newline><^END>

掃引タイプがリスト掃引以外の場合は、常に 0 が読み出されます。

対応キー　フロント・パネル・キーからは実行できません。

AUTO

書式　AUTO

説明　トレースが画面内に収まるようにスケールのパラメータを自動設定（オート・スケールを実行）します。(Query なし)

対応キー　[Scale Ref] - AUTO SCALE

AVER

書式

AVER {ON|OFF|1|0}

AVER?

説明

掃引間アベレージング機能を使用するか否かを設定します。

パラメータ

	説明
ON または 1	掃引間アベレージング機能の使用を指定します。
OFF または 0 （初期値）	掃引間アベレージング機能の不使用を指定します。

Query の応答

{1|0}<newline><^END>

対応キー

[Bw/Avg] – AVERAGING on OFF

AVERFACT

書式

AVERFACT 〈数値〉

AVERFACT?

説明

掃引間アベレージング機能使用時のアベレージング回数を設定します。

パラメータ

	〈数値〉
説明	アベレージ回数
範囲	1 ～ 256
初期値	16
分解能	1

指定したパラメータが設定可能範囲外の場合は、最小値（範囲の下限を越えた場合）または最大値（範囲の上限を越えた場合）に設定されます。

Query の応答

{数値}<newline><^END>

対応キー

[Bw/Avg] – AVERAGING FACTOR

AVERREST

書式

AVERREST

説明

掃引間アベレージング機能において、アベレージングの計算に使用するデータのカウント数を 0 に戻します。このコマンド実行前の測定データはアベレージング計算に使用されません。このコマンドが実行された場合、4294A が掃引途中の時は、掃引を再スタートします。(Query なし)

対応キー

[Bw/Avg] – AVERAGING RESTART

BACI

書式

BACI <数値>[PCT]

BACI?

説明

表示画面の背景色の明るさを設定します。明るさは、ホワイト・レベル（白さのレベル、高い方が明るい）の百分率で指定します。

パラメータ

	<数値>
説明	ホワイト・レベルの百分率
範囲	0 ～ 100
初期値	0
単位	%（パーセント）
分解能	1

指定したパラメータが設定可能範囲外の場合は、最小値（範囲の下限を越えた場合）または最大値（範囲の上限を越えた場合）に設定されます。

Query の応答

{数値}<newline><^END>

対応キー

[Display] - mora 1/2 - MODIFY COLOR - BACKGROUND INTENSITY

BEEPDONE

書式

BEEPDONE {ON|OFF|1|0}

BEEPDONE?

説明

動作完了時（校正終了時や機器設定状態のセーブ完了時等）に、完了を通知するためのビープ音を鳴らすか否かを設定します。

パラメータ

	説明
ON または 1(初期値)	ビープ音を鳴らす設定を指定します。
OFF または 0	ビープ音を鳴らさない設定を指定します。

Query の応答

{1|0}<newline><^END>

対応キー

[System] -BEEPER - BEEP DONE on OFF

BEEPFAIL

書式

BEEPFAIL {ON|OFF|1|0}

BEEPFAIL?

説明

リミット・テストの結果が不合格（FAIL）の場合に、ビープ音を鳴らすか否かを設定します。

パラメータ

	説明
ON または 1	ビープ音を鳴らす設定を指定します。
OFF または 0(初期値)	ビープ音を鳴らさない設定を指定します。

Query の応答

{1|0}<newline><^END>

対応キー

[System] - LIMIT TEST - BEEP FAIL on OFF

BEEPWARN

書式

BEEPWARN {ON|OFF|1|0}

BEEPWARN?

説明

エラー・メッセージが表示される際、または無効なキーが押された際に、ビープ音を鳴らすか否か設定します。

パラメータ

	説明
ON または 1	ビープ音を鳴らす設定を指定します。
OFF または 0(初期値)	ビープ音を鳴らさない設定を指定します。

Query の応答

{1|0}<newline><^END>

対応キー

[System] -BEEPER - BEEP WARN on OFF

BLIGHT

書式

BLIGHT {ON|OFF|1|0}

BLIGHT?

説明

LCD 画面のバックライトのオン／オフを切り替えます。バックライトをオフすると画面表示は読み取れなくなります。

パラメータ

	説明
ON または 1(初期値)	バックライトをオンに指定します。
OFF または 0	バックライトをオフに指定します。

Query の応答

{1|0}<newline><^END>

対応キー

フロント・パネル・キーからは実行できません。

BMON

書式

BMON {OFF|VOLT|CURR}

BMON?

説明

DC バイアス・レベル・モニタ機能における測定項目を設定します。

パラメータ

	説明
OFF(初期値)	DC バイアス・レベル・モニタ機能オフを指定します。
VOLT	DC バイアスの電圧レベル・モニタを指定します。
CURR	DC バイアスの電流レベル・モニタを指定します。

Query の応答

{OFF|VOLT|CURR}<newline><^END>

対応キー

[Display] - BIAS MON [ ] - {OFF|VOLT|CURRENT}

BOTV

書式

BOTV <数値>[OHM|DEG|RAD|SIE|H|F|PCT]

BOTV?

説明

Y 軸（縦軸）方向の表示画面の最小値（グリッドの一番下の値）を設定します。

この最小値と Y 軸方向の表示画面の最大値（“TOPV”（458 ページ）コマンドで設定）の差が 10E-15 より小さい時（対数 Y 軸フォーマットの場合は、最大値と最小値の比が 5 倍より小さい時）は、最大値が、最小値に 10E-15 を加えた値（対数 Y 軸フォーマットの場合は、最大値と最小値の比が 5 倍になる値）より大きくなるように、自動的に変更されます。また、グリッドの 1 目盛りの幅（SCALE/DIV）と基準線の値（リファレンス値）も Y 軸方向の最小値／最大値の設定に合うように自動的に変更されます。

対数 Y 軸フォーマットの場合で、表示画面の最大値の設定と符号が異なる時は、最大値の符号は、最小値と同じ符号に自動的に変更されます。

パラメータ

	<数値>
説明	Y 軸（縦軸）方向の表示画面の最小値
範囲	対数 Y 軸フォーマット以外の場合： 以下のように測定パラメータにより変化 |Z|、R、X の時： -1E12 ～ 1E12 |Z|、R、X 以外の時： -1E9 ～ 1E9 対数 Y 軸フォーマットの場合： 以下のように測定パラメータにより変化 |Z|、R、X の時： -200E9 ～ 200E9 |Z|、R、X 以外の時： -200E6 ～ 200E6
初期値	対数 Y 軸フォーマット以外の場合： 以下のように測定パラメータにより変化 θ 以外の時： 0 θ の時： -180 対数 Y 軸フォーマットの場合： 以下のように測定パラメータにより変化 |Z|、R、X、Rs、Rp の時： 1 θ の時： 100E-6 |Y|、G、B、D の時： 1E-6 Cs、Cp の時： 1E-9 Ls、Lp の時： 10E-6 Q の時： 1E-3
単位	測定パラメータにより変化（“SCAL”（425 ページ）参照）
分解能	1E-15 *1

*1. 最小の場合（設定する値が小さい場合）の値です。設定する値が大きい場合は、分解能も大きくなります。

指定したパラメータが設定可能範囲外の場合は、最小値（範囲の下限を越えた場合）または最大値（範囲の上限を越えた場合）に設定されます。

Query の応答

{数値}<newline><^END>

対応キー

[Scale Ref] – BOTTOM VALUE

BWFACT

書式

BWFACT {1|2|3|4|5}

BWFACT?

説明

バンド幅を設定します。リスト掃引テーブルを作成する際の各セグメントのバンド幅設定にも、このコマンドを使用します。

パラメータ

	説明
1（初期値）	バンド幅 1（最短測定時間）を指定します。
2	バンド幅 2 を指定します。
3	バンド幅 3 を指定します。
4	バンド幅 4 を指定します。
5	バンド幅 5（最長測定時間、精密な測定）を指定します。

ただし、このコマンドを追加セグメントの作成で使用する場合、初期値は前セグメントの設定です。

Query の応答

{数値}<newline><^END>

対応キー

[Bw/Avg] - BAND WIDTH [ ] - {1 FAST|2|3|4|5 PRECISE}

CAL{A|B|C}

書式

CAL{A|B|C}

説明

ユーザ校正用のオープン／ショート／ロード・データを測定します。“CALA”コマンドはオープン・データ、“CALB”コマンドはショート・データ、“CALC”コマンドはロード・データをそれぞれ測定します。(Query なし)

対応キー

[CAL] - USER CAL - EXCUTE CAL - {OPEN[ ]|SHORT[ ]|LOAD[ ]}

CALDON

書式

CALDON

説明

ユーザ校正用データの測定を終了し、測定結果から校正係数を求めて揮発性メモリ（RAM）に記憶します。このコマンドを実行すると、自動的にユーザ校正機能がオンに設定（“CALST”（278 ページ）コマンドで ON に指定）されます。オープン／ショート／ロード・データのすべての測定が終了する前に、このコマンドを実行すると、エラーが発生し、コマンドは無視されます。(Query なし)

対応キー

[CAL] - USER CAL - EXCUTE CAL - done

CALECPARA

書式 CALECPARA

説明 “EQUC”（313 ページ）コマンドで指定した等価回路モデルに従った等価回路解析を実行し、解析結果（等価回路のパラメータ）を表示します。解析範囲はマーカ・サーチ機能におけるサーチ範囲と同じです。(Query なし)

対応キー [Display] - more1/2 - EQUIV CKT - CALCULATE PARAMETERS

CALP

書式 CALP {FIXED|USER}

CALP?

説明 ユーザ校正データおよびフィクスチャ補正データの測定点として、4294A が用意している測定点（固定測定点）を使用するか、ユーザが作成した測定点（校正／補正実行時の掃引設定の測定点）を使用するかを指定します。

パラメータ

	説明
FIXED(初期値)	4294A が用意している測定点（固定測定点）の使用を指定します。
USER	ユーザが作成した測定点の使用を指定します。

Query の応答 {FIXED|USER}<newline><^END>

対応キー [Cal] - COMP POINT [ ]

CALQUI

書式 CALQUI

説明 ユーザ校正用データの測定を中断します。(Query なし)

対応キー [CAL] - USER CAL - EXCUTE CAL - cancel

CALS

書式 CALS

説明 ユーザ校正キットの設定値（“DCALOPEN{G|C}”（290 ページ）、“DCALSHOR{R|L}”（291 ページ）および“DCALLOAD{R|L}”（289 ページ）コマンドで入力された値）をリスト表示します。(Query なし)

対応キー [Copy] - SELECT CONTENTS - CAL KIT VALUE ➤

CALST

書式

CALST {ON|OFF|1|0}

CALST?

説明

ユーザ校正機能のオン／オフを切り替えます。ユーザ校正用データが保存（“CALDON”（276 ページ）コマンドで実行）されていない状態で、このコマンドを校正オンになるように実行すると、エラーが発生し、コマンドは無視されます。

パラメータ

	説明
ON または 1	ユーザ校正機能オンを指定します。
OFF または 0（初期値）	ユーザ校正機能オフを指定します。

Query の応答

{1|0}<newline><^END>

対応キー

[Cal] - USER CAL - CORRECTION on OFF

CBRI

書式

CBRI <数値>[PCT]

CBRI?

説明

“COLO”（282 ページ）コマンドで選択された項目の表示色の明るさを設定します。

パラメータ

	<数値>
説明	最も明るい状態に対する百分率
範囲	0 ～ 100
初期値	“COLO”（282 ページ）コマンドで選択された表示項目により変化
単位	%（パーセント）
分解能	1

Query の応答

{数値}<newline><^END>

対応キー

[Display] - more 1/2 - MODIFY COLOR - MODIFY ITEM COLOR - MODIFY COLOR - BRIGHTNESS

CENT

書式

CENT <数値>[HZ|MHZ|V|A]

CENT?

説明

掃引範囲のセンタ値を設定します。リスト掃引テーブルを作成する際の各セグメントのセンタ値設定にも、このコマンドを使用します。

パラメータ

		<数値>
説明		センタ値
掃引パラメータが周波数の場合	範囲	40 ～ 110E6 （リニア掃引時） 50 ～ 109.9999E6 （ログ掃引時）
	初期値	55.00002E6
	単位	Hz
	分解能	1E-3
掃引パラメータがOSC（電圧）の場合	範囲	5E-3 ～ 1
	初期値	0.502
	単位	V（ボルト）
	分解能	1E-3
掃引パラメータがOSC（電流）の場合	範囲	200E-6 ～ 20E-3
	初期値	10.1E-3
	単位	A（アンペア）
	分解能	1E-6
掃引パラメータがDC バイアス （電圧）の場合	範囲	-40 ～ 40
	初期値	0
	単位	V（ボルト）
	分解能	1E-3
掃引パラメータがDC バイアス （電流）の場合	範囲	-100E-3 ～ 100E-3
	初期値	0
	単位	A（アンペア）
	分解能	10E-6

ただし、このコマンドをセグメントの作成で使用する場合、セグメント 1 の作成時の初期値は、現在の掃引範囲のスタート値、追加セグメントの作成時の初期値は、前セグメントの掃引範囲のストップ値です。

指定したパラメータが設定可能範囲外の場合は、最小値（範囲の下限を越えた場合）または最大値（範囲の上限を越えた場合）に設定されます。

Query の応答

{数値}<newline><^END>

対応キー

[Center]

CHAD

書式

CHAD < 文字列 >

説明

ファイル操作時のカレント・ディレクトリを変更します。異なった記憶装置のディレクトリに変更する場合は、“STOD”（447 ページ）コマンドで、ファイル操作対象の記憶装置を変更した後に、このコマンドを実行してください。（Query なし）

パラメータ

	< 文字列 >
説明	変更先のディレクトリ名
範囲	8 文字以下

1 階層上のディレクトリに移動する時のディレクトリ名は”..”（ピリオド２個）です。

対応キー

[Save] - FILE UTILITIES - CHANGE DIRECTORY ➤

CIN

書式

CIN

CIN?

説明

24 ビット I/O ポートのポート C の入出力方向を入力（初期設定状態）に設定します。ポート C の入出力方向を出力に変更する場合は、“COUT”（285 ページ）コマンドを使用します。

Query の応答

{1|0}<newline><^END>

	説明
1	ポート C の入出力方向が入力に選択されています。
0	ポート C の入出力方向が出力に選択されています。

対応キー

フロント・パネル・キーからは実行できません。

CLEL

書式 CLEL

説明 リスト掃引テーブルの作成／編集において、全セグメントを削除します。このコマンドをセグメントの作成／編集中に実行すると、エラーが発生します。リスト掃引テーブルの作成／編集が開始されていない状態で、このコマンドを実行すると、自動的にテーブルの作成／編集が開始された後に、全セグメントが削除されます。(Query なし)

注記 “EDITDONE”(312 ページ) コマンドでリスト掃引テーブルの作成／編集を終了しないと、テーブルの作成／編集結果は有効になりません。

対応キー [Sweep] - EDIT LIST - CLEAR LIST ➤

CLES

書式 CLES

説明 エラー・キュー、ステータス・バイト・レジスタ、オペレーション・ステータス・レジスタ、スタンダード・イベント・ステータス・レジスタ、および機器イベント・ステータス・レジスタをクリアします。“*CLS”(260 ページ) コマンドと同じ機能です。(Query なし)

対応キー フロント・パネル・キーからは実行できません。

CLOSE

書式 CLOSE

説明 “ROPEN”(414 ページ) コマンドまたは“WOPEN”(465 ページ) コマンドで読み出し／書き込み可能な状態にしたファイルをアクセス不可能な状態に戻します。“READ?”(409 ページ) コマンドでの読み出しが完全に終了する前に実行するとエラーになります。

このコマンドは、通常、“データの読み出し／書き込み時のコマンド実行手順”(414 ページ) で示すように“ROPEN”(414 ページ) コマンド、“READ?”(409 ページ) コマンドまたは“WOPEN”(465 ページ)、“WRITE”(465 ページ) コマンドと組み合わせて使われます。(Query なし)

対応キー フロント・パネル・キーからは実行できません。

COLO

書式

COLO {TRAD|TRAM|TRBD|TRBM|GRAT|WARN|TEXT|IBT|PEN1|PEN2|PEN3|PEN4|PEN5|PEN6}

COLO?

説明

指定する表示項目を、表示色の明るさ（“CBRI”（278 ページ）コマンドで設定）、彩度（“COLOR”（283 ページ）コマンドで設定）および色相（“TINT”（456 ページ）コマンドで設定）を変更する際の変更対象に設定します。

パラメータ

	説明
TRAD（初期値）	トレース A のデータ・トレースを変更対象に指定します。
TRAM	トレース A のメモリ・トレースを変更対象に指定します。
TRBD	トレース B のデータ・トレースを変更対象に指定します。
TRBM	トレース B のメモリ・トレースを変更対象に指定します。
GRAT	グリッドとソフト・キー・ラベルの一部を変更対象に指定します。
WARN	警告通知のテキスト文を変更対象に指定します。
TEXT	測定データ、警告通知以外のテキスト文を変更対象に指定します。
IBT	インスツゥルメント BASIC 画面のテキスト文を変更対象に指定します。
PEN1 ～ PEN6	インスツゥルメント BASIC 画面のペン 1 ～ペン 6 を変更対象に指定します。

Query の応答

{TRAD|TRAM|TRBD|TRBM|GRAT|WARN|TEXT|IBT|PEN1|PEN2|PEN3|PEN4|PEN5|PEN6}<newline><^END>

対応キー

[Display] - more 1/2 - MODIFY COLOR - MODIFY ITEM COLOR - {TRC A DATA|TRC A MEM LIMIT LINE|TRC B DATA|TRC B MEM LIMIT LINE|GRATICULE}

[Display] - more 1/2 - MODIFY COLOR - MODIFY ITEM COLOR - more 1/3 - {WARNING|TEXT MARKER|IBASIC|PEN 1| PEN 2}

[Display] - more 1/2 - MODIFY COLOR - MODIFY ITEM COLOR - more 1/3 - more 2/3 -{PEN 3|PEN 4|PEN 5|PEN 6}

COLOR

書式

COLOR <数値>[PCT]

COLOR?

説明

“COLO”（282 ページ）コマンドで選択された項目の表示色のあざやかさ（彩度）を設定します。

パラメータ

	<数値>
説明	最もあざやかな状態（白と黒が全く混ざっていない状態）に対する百分率
範囲	0 ～ 100
初期値	“COLO”（282 ページ）コマンドで選択された表示項目により変化
単位	%（パーセント）
分解能	1

指定したパラメータが設定可能範囲外の場合は、最小値（範囲の下限を越えた場合）または最大値（範囲の上限を越えた場合）に設定されます。

Query の応答

{数値}<newline><^END>

対応キー

[Display] - more 1/2 - MODIFY COLOR - MODIFY ITEM COLOR - MODIFY COLOR - COLOR

COM{A|B|C}

書式

COM{A|B|C}

説明

フィクスチャ補正用のオープン／ショート／ロード・データを測定し、補正係数を計算して、揮発性メモリ（RAM）に記憶します。“COMA”コマンドはオープン補正データ用、“COMB”コマンドはショート補正データ用、“COMC”コマンドはロード補正データ用です。（Query なし）

対応キー

[Cal] - FIXTURE COMPEN - {OPEN|SHORT|LOAD}

COMS

書式

COMS

説明

フィクスチャ補正データ測定時に使用するスタンダードの設定値
（“DCOMOPEN{G|C}”（295 ページ）、“DCOMSHOR{R|L}”（296 ページ）および“DCOMLOAD{R|L}”（294 ページ）コマンドで入力された値）をリスト表示します。（Query なし）

対応キー

[Copy] - SELECT CONTENTS - COMPEN KIT VALUE ➤

COMST{A|B|C}

書式

COMST{A|B|C} {ON|OFF|1|0}

COMST{A|B|C}?

説明

フィクスチャ補正機能のオープン／ショート／ロード補正のオン／オフを切り替えます。“COMSTA”コマンドはオープン補正の設定、“COMSTB”コマンドはショート補正の設定、“COMSTC”コマンドはロード補正の設定に、それぞれ使用します。フィクスチャ補正係数が保存（“COM{A|B|C}”（283 ページ）コマンドで実行）されていない状態で、このコマンドを補正オンになるように実行すると、エラーが発生し、コマンドは無視されます。

パラメータ

	説明
ON または 1	補正オンを指定します。
OFF または 0（初期値）	補正オフを指定します。

Query の応答

{1|0}<newline><^END>

対応キー

[Cal] – FIXTURE COMPEN – {OPEN on OFF|SHORT on OFF|LOAD on OFF}

CONT

書式

CONT

CONT?

説明

掃引モードを自動連続掃引（CONT）に設定します。このモードでは、掃引が連続して自動的に繰り返されます。

Query の応答

{1|0}<newline><^END>

	説明
1（初期値）	掃引モードとして、自動連続掃引が選択されています。
0	掃引モードとして、自動連続掃引が選択されていません。

対応キー

[Trigger] – CONTINUOUS

COPA

書式

COPA

説明

プリンタ出力を中止します。（Query なし）

対応キー

[Copy] – ABORT

COPT

書式

COPT {ON|OFF|1|0}

COPT?

説明

プリンタ出力時に時刻と日付を出力するか否か設定します。

パラメータ

	説明
ON または 1	時刻と日付を出力する設定を指定します。
OFF または 0 （初期値）	時刻と日付を出力しない設定を指定します。

Query の応答

{1|0}<newline><^END>

対応キー

[Copy] - SETUP - more 1/2 - TIME on OFF

COUT

書式

COUT

COUT?

説明

24 ビット I/O ポートのポート C の入出力方向を出力に設定します。

ポート C の入出力方向を入力（初期設定状態）に変更する場合は、“CIN”（280 ページ）コマンドを使用します。

Query の応答

{1|0}<newline><^END>

	説明
1	ポート C の入出力方向が出力に選択されています。
0	ポート C の入出力方向が入力に選択されています。

対応キー

フロント・パネル・キーからは実行できません。

CRED

書式　CRED 〈文字列〉

説明　カレント・ディレクトリに、新規にディレクトリを作成します。カレント・ディレクトリの変更には、“CHAD”（280 ページ）コマンドを使用します。（Query なし）

パラメータ

	〈文字列〉
説明	新規ディレクトリ名
範囲	8 文字以下

指定したファイル名が最大文字数を超えた場合、最大文字数までの文字列が有効となり、越えた部分の文字は無視されます。

対応キー　[Save] – FILE UTILITIES – CREATE DIRECTORY ➤

CWD?

書式　CWD?

説明　カレント・ディレクトリ名を返します。（Query のみ）

Query の応答　{数値}<newline><^END>

対応キー　フロント・パネル・キーからは実行できません。

CWFREQ

書式

CWFREQ < 数値 >[HZ|MHZ]

CWFREQ?

説明

信号源 (OSC) レベル掃引および DC バイアス掃引時における信号源の周波数を設定します。

パラメータ

	< 数値 >
説明	信号源の周波数
範囲	40 ～ 110E6
初期値	1E6
単位	Hz
分解能	1E-3

指定したパラメータが設定可能範囲外の場合は、最小値（範囲の下限を越えた場合）または最大値（範囲の上限を越えた場合）に設定されます。

Query の応答

{ 数値 }<newline><^END>

対応キー

[Source] - FREQUENCY

DATMEM

書式

DATMEM

説明

コマンド実行時の測定データをメモリ・トレースにコピーします。トレース A／B 共にコピーされます。(Query なし)

対応キー

[Display] - DEF TRACR[ ] - DATA → MEMORY

DATOVAL

書式

DATOVAL <数値>

DATOVAL?

説明

アクティブ・トレース（“TRAC”（459 ページ）コマンドで設定）において、測定パラメータがスカラ値の場合に、データ・トレースから差し引く値（オフセット値）を設定します。データ・トレースの内容は、測定データ（“DISP”（303 ページ）コマンドの設定により、データ・トレースの内容が演算結果の場合は、その演算結果）からオフセット値を引いた結果になります。

パラメータ

	<数値>
説明	オフセット値
範囲	-100E6 ～ 100E6
初期値	0
分解能	1E-18

指定したパラメータが設定可能範囲外の場合は、最小値（範囲の下限を越えた場合）または最大値（範囲の上限を越えた場合）に設定されます。

Query の応答

{数値}<newline><^END>

対応キー

[Display] - OFFSET

DCALLOAD{R|L}

書式

DCALLOADR <数値>[OHM]

DCALLOADL <数値>[H]

DCALLOAD{R|L}?

説明

ユーザ校正用のデータ測定（“CAL{A|B|C}”（276 ページ）コマンド）において、ロード校正データ測定時に使用する校正キットのロード・スタンダードの抵抗値（“DCALLOADR”コマンド）、インダクタンス値（“DCALLOADL”コマンド）を設定します。

パラメータ

	<数値>
説明	抵抗値、またはインダクタンス値
範囲	抵抗値の場合： -100E9 ～ 100E9 インダクタンス値の場合： -1E6 ～ 1E6
初期値	抵抗値の場合： 50 インダクタンス値の場合： 0
単位	抵抗値の場合： Ω（オーム） インダクタンス値の場合： H（ヘンリー）
分解能	1E-12

指定したパラメータが設定可能範囲外の場合は、最小値（範囲の下限を越えた場合）または最大値（範囲の上限を越えた場合）に設定されます。

Query の応答

{数値}<newline><^END>

対応キー

[CAL] - USER CAL -DEFINE VAUE - {LOAD RESIST (R)|LOAD INDUCT (L)}

DCALOPEN{G|C}

書式

DCALOPENG < 数値 >[SIE]

DCALOPENC < 数値 >

DCALOPEN{G|C}?

説明

ユーザ校正用のデータ測定（“CAL{A|B|C}”（276 ページ）コマンド）において、オープン校正データ測定時に使用する校正キットのオープン・スタンダードのコンダクタンス値（“DCALOPENG”コマンド）、キャパシタンス値（“DCALOPENC”コマンド）を設定します。

パラメータ

	< 数値 >
説明	コンダクタンス値、またはキャパシタンス値
範囲*1	-1E6 ～ 1E6
初期値	0
単位	コンダクタンス値の場合： S（ジーメンス） キャパシタンス値の場合： fF（フェムト・ファラド）
分解能	コンダクタンス値の場合： 1E-12 キャパシタンス値の場合： 1

*1. 範囲を示す数値の単位は、S または F です。

指定したパラメータが設定可能範囲外の場合は、最小値（範囲の下限を越えた場合）または最大値（範囲の上限を越えた場合）に設定されます。

Query の応答

{ 数値 }<newline><^END>

対応キー

[CAL] - USER CAL -DEFINE VAUE - {OPEN CONDUCT (G)|OPEN CAP (C)}

DCALSHOR{R|L}

書式

DCALSHORR <数値>[OHM]

DCALSHORL <数値>[H]

DCALSHOR{R|L}?

説明

ユーザ校正用のデータ測定（“CAL{A|B|C}”（276 ページ）コマンド）において、ショート校正データ測定時に使用する校正キットのショート・スタンダードの抵抗値（“DCALSHORR”コマンド）、インダクタンス値（“DCALSHORL”コマンド）を設定します。

パラメータ

	<数値>
説明	抵抗値、またはインダクタンス値
範囲	-1E6 ～ 1E6
初期値	0
単位	抵抗値の場合： Ω（オーム） インダクタンス値の場合： H（ヘンリー）
分解能	1E-12

指定したパラメータが設定可能範囲外の場合は、最小値（範囲の下限を越えた場合）または最大値（範囲の上限を越えた場合）に設定されます。

Query の応答

{数値}<newline><^END>

対応キー

[CAL] - USER CAL -DEFINE VAUE - {SHORT RESIST (R)|SHORT INDUCT (L)}

DCI

書式

DCI <数値>[A]

DCI?

説明

DC バイアスの出力モードが、電流モードまたは定電流モードの場合の DC バイアスの出力レベルを設定します。リスト掃引テーブルを作成する際に、各セグメントの DC バイアスの出力レベルを設定する場合にも、このコマンドを使用します。

パラメータ

	<数値>
説明	DC バイアスの出力電流値
範囲	-0.1 ～ 0.1
初期値	0 （ただし、セグメント 1 作成時は現在の DC バイアスの出力電流設定値、追加セグメント作成時は前セグメントの設定値が、それぞれの初期値です。）
単位	A（アンペア）
分解能	10E-6

指定したパラメータが設定可能範囲外の場合は、最小値（範囲の下限を越えた場合）または最大値（範囲の上限を越えた場合）に設定されます。

Query の応答

{数値}<newline><^END>

対応キー

[Source] - BIAS MENU - CURRENT LEVEL

DCMOD

書式

DCMOD {VOLT|CURR|CVOLT|CCURR}

DCMOD?

説明

DC バイアス出力モードを選択します。リスト掃引テーブルを作成する際に、各セグメントの DC バイアス出力モードを設定する場合にも、このコマンドを使用します。

パラメータ

	説明
VOLT(初期値)	電圧モードを指定します。
CURR	電流モードを指定します。
CVOLT	定電圧モードを指定します。
CCURR	定電流モードを指定します。

このコマンドをセグメントの作成で使用する場合、セグメント 1 作成時の初期値は現在の DC バイアス出力モード、追加セグメント作成時の初期値は前セグメントの設定モードです。

Query の応答

{VOLT|CURR|CVOLT|CCURR}<newline><^END>

対応キー

[Source] - more 1/2 - MODE [ ] - {VOLT|CURRENT|VOLT CONSTANT|CURRENT CONSTANT}

DCO

書式

DCO {ON|OFF|1|0}

DCO?

説明

DC バイアス出力のオン／オフを設定します。

パラメータ

	説明
ON または 1	DC バイアス出力オンを指定します。
OFF または 0(初期値)	DC バイアス出力オフを指定します。

Query の応答

{1|0}<newline><^END>

対応キー

[Source] - BIAS MENU - BIAS on OFF

DCOMLOAD{R|L}

書式

DCOMLOADR < 数値 >[OHM]

DCOMLOADL < 数値 >[H]

DCOMLOAD{R|L}?

説明

フィクスチャ補正用のデータ測定（“COM{A|B|C}”（283 ページ）コマンド）において、ロード補正データ測定時に使用するロード・スタンダードの抵抗値（“DCOMLOADR”コマンド）、インダクタンス値（“DCOMLOADL”コマンド）を設定します。

パラメータ

	< 数値 >
説明	抵抗値、またはインダクタンス値
範囲	抵抗値の場合： -100E9 ～ 100E9 インダクタンス値の場合： -1E6 ～ 1E6
初期値	抵抗値の場合： 50 インダクタンス値の場合： 0
単位	抵抗値の場合： Ω（オーム） インダクタンス値の場合： H（ヘンリー）
分解能	1E-12

指定したパラメータが設定可能範囲外の場合は、最小値（範囲の下限を越えた場合）または最大値（範囲の上限を越えた場合）に設定されます。

Query の応答

{ 数値 }<newline><^END>

対応キー

[Cal] - FIXTURE COMPEN - DEFINE VALUE - {LOAD RESIST (R)|LOAD INDUCT (L)}

DCOMOPEN{G|C}

書式

DCOMOPENG <数値>[SIE]

DCOMOPENC <数値>

DCOMOPEN{G|C}?

説明

フィクスチャ補正用のデータ測定（“COM{A|B|C}”（283 ページ）コマンド）において、オープン補正データ測定時に使用するオープン・スタンダードのコンダクタンス値（“DCOMOPENG”コマンド）、キャパシタンス値（“DCOMOPENC”コマンド）を設定します。

パラメータ

	<数値>
説明	コンダクタンス値、またはキャパシタンス値
範囲*1	-1E6 ～ 1E6
初期値	0
単位	コンダクタンス値の場合： S（ジーメンス） キャパシタンス値の場合： fF（フェムト・ファラド）
分解能	コンダクタンス値の場合： 1E-12 キャパシタンス値の場合： 1

*1. 範囲を示す数値の単位は、S または F です。

指定したパラメータが設定可能範囲外の場合は、最小値（範囲の下限を越えた場合）または最大値（範囲の上限を越えた場合）に設定されます。

Query の応答

{数値}<newline><^END>

対応キー

[Cal] - FIXTURE COMPEN - DEFINE VALUE - {OPEN CONDUCT (G)|OPEN CAP (C)}

DCOMSHOR{R|L}

書式

DCOMSHORR < 数値 >[OHM]

DCOMSHORL < 数値 >[H]

DCOMSHOR{R|L}?

説明

フィクスチャ補正用のデータ測定（“COM{A|B|C}”（283 ページ）コマンド）において、ショート補正データ測定時に使用するショート・スタンダードの抵抗値（“DCOMSHORR”コマンド）、インダクタンス値（“DCOMSHORL”コマンド）を設定します。

パラメータ

	< 数値 >
説明	抵抗値、またはインダクタンス値
範囲	-1E6 ～ 1E6
初期値	0
単位	抵抗値の場合： Ω（オーム） インダクタンス値の場合： H（ヘンリー）
分解能	1E-12

指定したパラメータが設定可能範囲外の場合は、最小値（範囲の下限を越えた場合）または最大値（範囲の上限を越えた場合）に設定されます。

Query の応答

{ 数値 }<newline><^END>

対応キー

[Cal] - FIXTURE COMPEN - DEFINE VALUE - {SHORT RESIST (R)|SHORT INDUCT (L)}

DCRNG

書式

DCRNG {M1|M10|M100}

DCRNG?

説明

DC バイアス・レンジを設定します。

パラメータ

	説明
M1（初期値）	1mA レンジを指定します。
M10	10mA レンジを指定します。
M100	100mA レンジを指定します。

Query の応答

{M1|M10|M100}<newline><^END>

対応キー

[Source] - more 1/2 - MEAS RANGE [ ] - {1mA|10mA|100mA}

DCV

書式

DCV < 数値 >[V]

DCV?

説明

DC バイアスの出力モードが、電圧モードまたは定電圧モードの場合の DC バイアスの出力レベルを設定します。リスト掃引テーブルを作成する際に、各セグメントの DC バイアスの出力レベルを設定する場合にも、このコマンドを使用します。

パラメータ

	< 数値 >
説明	DC バイアスの出力電圧値
範囲	-40 ～ 40
初期値	0 （ただし、セグメント 1 作成時は現在の DC バイアスの出力電圧設定値、追加セグメント作成時は前セグメントの設定値が、それぞれの初期値です。）
単位	V（ボルト）
分解能	1E-3

指定したパラメータが設定可能範囲外の場合は、最小値（範囲の下限を越えた場合）または最大値（範囲の上限を越えた場合）に設定されます。

Query の応答

{ 数値 }<newline><^END>

対応キー

[Source] - BIAS MENU - VOLTAGE LEVEL

DEFC

書式

DEFC

説明

すべての表示色の設定を工場出荷時の状態に戻します。(Query なし)

対応キー

[Display] - more 1/2 - MODIFY COLOR - DEFAULT COLORS

DEFEC{R1|C1|L1|C0}

書式

DEFECR1 < 数値 >[OHM]

DEFEC{C1|C0} < 数値 >[F]

DEFECL1 < 数値 >[H]

DEFEC{R1|C1|L1|C0}?

説明

等価回路パラメータの R1 ／ C1 ／ L1 ／ C0 の値を設定します。“DEFECR1” コマンドは R1、“DEFECC1” コマンドは C1、“DEFECL1” コマンドは L1、“DEFECC0” コマンドは C0 をそれぞれ設定します。等価回路パラメータについては、「等価回路の解析」（100 ページ）を参照してください。

パラメータ

	< 数値 >
説明	等価回路パラメータの値
範囲	-1E18 ～ 1E18
初期値	0
単位	Ω （“DEFECR1” コマンドの場合） F （“DEFECC1” コマンド、“DEFECC0” コマンドの場合） H （“DEFECL1” コマンドの場合）
分解能	1E-18

指定したパラメータが設定可能範囲外の場合は、最小値（範囲の下限を越えた場合）または最大値（範囲の上限を越えた場合）に設定されます。

Query の応答

{ 数値 }<newline><^END>

対応キー

[Display] - more1/2 - EQUIV CKT - DEFINE PARAMETERS - {R1|C1|L1|C0}

DFLT

書式

DFLT

説明

プリンタ出力関係の設定を初期設定（下表参照）に戻します。(Query なし)

設定項目	設定コマンド	初期設定 [単位]
プリント分解能（DPI）	“DPI”（310 ページ）	75 [DPI]
フォームフィード	“FORMFEED”（319 ページ）	する
プリント方向（縦／横）	“LANDSCAPE”（326 ページ）	縦
左側のマージン	“LMARG”（344 ページ）	1 [インチ]
上側のマージン	“TMARG”（457 ページ）	1 [インチ]
ソフト・キー・ラベル出力	“PRSOFT”（407 ページ）	しない
時刻と日付の出力	“COPT”（285 ページ）	しない
プリント色	“PRIC”（407 ページ）	白黒

対応キー

[Copy] – DEFAULT SETTING

DIN

書式

DIN

DIN?

説明

ポート D（24 ビット I/O ポート）の入出力方向を入力（初期設定状態）に設定します。

ポート D の入出力方向を出力に変更する場合は、“DOUT”（309 ページ）コマンドを使用します。

Query の応答

{1|0}<newline><^END>

	説明
1	ポート D の入出力方向が入力に選択されています。
0	ポート D の入出力方向が出力に選択されています。

対応キー

フロント・パネル・キーからは実行できません。

DISA

書式

DISA {ALLI|HIHB|ALLB|BASS}

DISA?

説明

LCD 画面上の測定結果表示画面と HP インスツゥルメント BASIC（IBASIC）画面の割当てを設定します。

パラメータ

	説明
ALLI（初期値）	LCD 画面のすべてを測定結果表示画面として使用する設定を指定します。
HIHB	LCD 画面の上側半分を測定結果表示画面、下側半分を HP IBASIC 画面として使用する設定を指定します。
ALLB	LCD 画面のすべてを HP IBASIC として使用する設定を指定します。
BASS	LCD 画面の大部分を測定結果表示画面として使用し、測定結果表示画面の下に 3 行で HP IBASIC の状態を表示する設定を指定します。

Query の応答

{ALLI|HIHB|ALLB|BASS}<newline><^END>

対応キー

[Display] - more1/2 - ALLOCATION - {ALL INSTRUMENT|HALF INSTR HALF BASIC|ALL BASIC|BASIC STATUS}

DISECIRC

書式

DISECIRC {ON|OFF|1|0}

DISECIRC?

説明

等価回路モデル表示のオン／オフを切り替えます。

パラメータ

	説明
ON または 1	等価回路モデル表示オンを指定します。
OFF または 0（初期値）	等価回路モデル表示オフを指定します。

Query の応答

{1|0}<newline><^END>

対応キー

[Display] - more1/2 - EQUIV CKT - CIRCUIT on OFF

DISECPARA

書式

DISECPARA {ON|OFF|1|0}

DISECPARA?

説明

等価回路パラメータ表示のオン／オフを切り替えます。等価回路解析を実行（“CALECPARA”（277 ページ）を実行）すると、自動的に等価回路パラメータ表示の設定はオンに切り替えられます。

パラメータ

	説明
ON または 1	等価回路パラメータ表示オンを指定します。
OFF または 0（初期値）	等価回路パラメータ表示オフを指定します。

Query の応答

{1|0}<newline><^END>

対応キー

[Display] - more1/2 - EQUIV CKT - PARAMETERS on OFF

DISL

書式

DISL

説明

リスト掃引テーブルを表示します。（Query なし）

対応キー

[Copy] - SELECT CONTENTS - LIST SWEEP SEGMENTS ➤

DISLLIST

書式

DISLLIST

説明

リミット・ライン・テーブルを表示します。（Query なし）

対応キー

[Copy] - SELECT CONTENTS - LIMIT TEST SEGMENTS ➤

DISMAMP

書式

DISMAMP {UL|MD}

DISMAMP?

説明

リミット・ライン・テーブルを表示する際のリミット範囲の表示形式を設定します。

パラメータ

	説明
UL(初期値)	リミット範囲の上限値と下限値を使用した範囲の表示形式を指定します。
MD	リミット範囲の中心値と範囲幅を使用した範囲の表示形式を指定します。

Query の応答

{UL|MD}<newline><^END>

対応キー

[Copy] - SELECT CONTENTS - LIMIT TEST SEGMENTS - DISP MODE[]

DISMPRM

書式

DISMPRM {STSP|CTSP}

DISMPRM?

説明

リスト掃引テーブルを表示する際の掃引範囲の表示形式を設定します。

パラメータ

	説明
STSP(初期値)	掃引範囲のスタート値とストップ値を使用した範囲の表示形式を指定します。
CTSP	掃引範囲の中心値と範囲幅を使用した範囲の表示形式を指定します。

Query の応答

{STSP|CTSP}<newline><^END>

対応キー

[Copy] - SELECT CONTENTS - LIST SWEEP SEGMENTS - DISP MODE[]

DISP

書式

DISP {DATA|MEMO|DATM|DMNM|DELP|DDVM}

DISP?

説明

アクティブ・トレース（“TRAC”（459 ページ）コマンドで設定）において、表示するトレースについての設定を行います。

DATM 以外に設定した場合は、スケール設定時の対象トレース（“SCAF”（424 ページ）コマンドで設定）とマーカ使用の対象トレース（“MKRO”（358 ページ）コマンドで設定）も連動して変更されます。

メモリ・トレースにデータがコピーされていない（“DATMEM”（287 ページ）コマンドが実行されていない）場合、DATA 以外に設定するようコマンドを実行すると、エラーが発生し、コマンドは無視されます。

測定パラメータがスカラ値の場合、DDVM に設定するようコマンドを実行すると、エラーが発生し、コマンドは無視されます。また、測定パラメータがベクトル値の場合、DELP に設定するようコマンドを実行すると、エラーが発生し、コマンドは無視されます。

パラメータ

	説明 *1
DATA（初期値）	データ・トレースを表示します。データ・トレースの内容は、測定データ（演算なし）です。
MEMO *2	メモリ・トレースを表示します。
DATM *2	データ・トレースとメモリ・トレースを同時に表示します。データ・トレースの内容は、測定データ（演算なし）です。
DMNM *2	データ・トレースを表示します。データ・トレースの内容は、DATA － MEM の演算結果です。
DELP *2,*3	データ・トレースを表示します。データ・トレースの内容は、（ DATA － MEM ）／ MEM の演算結果です。
DDVM *2,*4	データ・トレースを表示します。データ・トレースの内容は、DATA ／ MEM の演算結果です。

*1. 説明文中の演算式において、DATA は測定データ、MEM はメモリ・トレースのデータです。
*2. メモリ・トレースにデータがコピーされている場合のみ選択可能です。
*3. 測定パラメータがスカラ値の場合のみ選択可能です。
*4. 測定パラメータがベクトル値の場合のみ選択可能です。

Query の応答

{DATA|MEMO|DATM|DMNM|DELP|DDVM}<newline><^END>

対応キー

[Display] － DEF TRACE[ ] － {DATA|MEMORY|DATA and MEMORY|DATA-MEM|DELTA %|DATA/MEM}

DMKR

書式

DMKR {ON|FIX|TRAC|OFF}

DMKR?

説明

アクティブ・トレース（“TRAC”（459 ページ）コマンドで設定）において、Δ マーカの設定を行います。連動マーカ・モード（“MKRCOUP”（354 ページ）コマンドで設定）の場合は、アクティブ・トレース設定に関わりなく A ／ B の両トレースにおいて設定されます。マーカ機能オフの場合に、このコマンドを実行すると、エラーが発生し、コマンドは無視されます。

パラメータ

	説明
ON	Δ マーカ・モードをオンに設定し、現在のマーカ位置に Δ マーカを置きます。
FIX	Δ マーカ・モードをオンに設定し、現在のマーカ位置に固定 Δ マーカを置きます。
TRAC	Δ マーカ・モードをオンに設定し、現在のマーカ位置にトラッキング Δ マーカを置きます。
OFF（初期値）	Δ マーカ・モードをオフに設定し、Δ マーカを消します。

Query の応答

{ON|FIX|TRAC|OFF}<newline><^END>

対応キー

[Marker] - ΔMODE MENU - {ΔMKR|FIXED ΔMKR|TRACKING ΔMKR|ΔMKR OFF}

DMKRAUV

書式

DMKRAUV <数値>[OHM|DEG|RAD|SIE]

DMKRAUV?

説明

アクティブ・トレース（“TRAC”（459 ページ）コマンドで設定）において、測定パラメータがベクトル値の場合（COMPLEX Z-Y の場合）に、指定した測定パラメータ値（補助読み値）の位置に固定Δマーカを移動します。このコマンドを Query で実行すると、固定Δマーカの測定パラメータ値（補助読み値）を読み出します。

測定パラメータがスカラ値の場合（COMPLEX Z-Y 以外の場合）、およびΔマーカ・モードがオフの場合に、このコマンドを実行すると、エラーが発生し、コマンドは無視されます。

パラメータ

	<数値>
説明	指定する測定パラメータ値の補助読み値
範囲	-100E6 ～ 100E6
初期値	0
単位	測定パラメータにより変化（“SCAL”（425 ページ）参照）

指定したパラメータが設定可能範囲外の場合は、最小値（範囲の下限を越えた場合）または最大値（範囲の上限を越えた場合）に設定されます。

Query の応答

{数値}<newline><^END>

極座標チャート・フォーマットの場合には、位相が読み出されます。複素平面フォーマットの場合には、リアクタンス（トレース A の時）またはサセプタンス（トレース B の時）が読み出されます。

対応キー

[Marker] – ΔMODE MENU – FIXED ΔMKR AUX VALUE

DMKRP

書式

DMKRP ＜数値＞

DMKRP?

説明

アクティブ・トレース（“TRAC”（459 ページ）コマンドで設定）において、指定した測定点に Δ マーカを移動します。連動マーカ・モード（“MKRCOUP”（354 ページ）コマンドで設定）の場合は、アクティブ・トレース設定に関わりなく A ／ B の両トレースの Δ マーカを移動します。また、Query で実行した場合は、Δ マーカ位置の測定点の番号を読み出します。Δ マーカ・モードがオフの場合に、このコマンドを実行すると、エラーが発生し、コマンドは無視されます。

パラメータ

	＜数値＞
説明	移動先の測定点の番号（左端の測定点の番号を 1 とし、左端から順に付けられた番号）
範囲	1 ～ 測定点数
初期値	1
分解能	1

指定したパラメータが設定可能範囲外の場合は、最小値（範囲の下限を越えた場合）または最大値（範囲の上限を越えた場合）に設定されます。

Query の応答

{数値}<newline><^END>

対応キー

フロント・パネル・キーからは実行できません。

DMKRPRM

書式

DMKRPRM <数値>[HZ|MHZ|V|A]

DMKRPRM?

説明

アクティブ・トレース（“TRAC”（459 ページ）コマンドで設定）において、指定した掃引パラメータ値の位置のトレース上に Δ マーカを移動します。ただし、固定 Δ マーカの場合、移動後の Y 軸（縦軸）の値は移動前のままです。連動マーカ・モード（“MKRCOUP”（354 ページ）コマンドで設定）の場合は、アクティブ・トレース設定に関わりなく A／B の両トレースの Δ マーカを移動します。また、Query で実行した場合は、Δ マーカ位置の掃引パラメータ値を読み出します。Δ マーカ・モードがオフの場合に、このコマンドを実行すると、エラーが発生し、コマンドは無視されます。

パラメータ

	<数値>
説明	指定する掃引パラメータ値
範囲	掃引スタート値 ～ 掃引ストップ値
初期値	0
単位	掃引パラメータにより変化（“CENT”（279 ページ）参照）
分解能	掃引パラメータにより変化（“CENT”（279 ページ）参照）

指定したパラメータが設定可能範囲外の場合は、最小値（範囲の下限を越えた場合）または最大値（範囲の上限を越えた場合）に設定されます。

Query の応答

{数値}<newline><^END>

対応キー

[Marker] - ΔMODE MENU - ΔMKR STIMULUS

DMKRVAL

書式

DMKRVAL <数値>[OHM|DEG|RAD|SIE|H|F|PCT]

DMKRVAL?

説明

アクティブ・トレース（“TRAC”（459 ページ）コマンドで設定）において、指定した測定パラメータ値の位置に固定Δマーカを移動します。このコマンドを Query で実行すると、固定Δマーカの測定パラメータ値を読み出します。Δマーカ・モードがオフの場合に、このコマンドを実行すると、エラーが発生し、コマンドは無視されます。

パラメータ

	<数値>
説明	指定する測定パラメータ値
範囲	-100E6 ～ 100E6
初期値	0
単位	測定パラメータにより変化（“SCAL”（425 ページ）参照）

指定したパラメータが設定可能範囲外の場合は、最小値（範囲の下限を越えた場合）または最大値（範囲の上限を越えた場合）に設定されます。

Query の応答

{数値}<newline><^END>

測定パラメータがスカラ値の場合（COMPLEX Z-Y 以外の場合）は、測定パラメータ値が読み出されます。測定パラメータがベクトル値の場合（COMPLEX Z-Y の場合）は、以下の通りです。

- 極座標チャート・フォーマットの場合には、振幅が読み出されます。
- 複素平面フォーマットの場合には、抵抗（トレース A の時）またはコンダクタンス（トレース B の時）が読み出されます。

対応キー

[Marker] - ΔMODE MENU - FIXED ΔMKR VALUE

DMODE

書式

DMODE {DMY|MDY}

DMODE?

説明

プリント出力時に日付を印刷するように設定（“COPT”（285 ページ）コマンドで ON に指定）している場合の日付の表示フォーマットを設定します。

パラメータ

	説明
DMY	日月年の順で表示される設定を指定します。
MDY（初期値）	月日年の順で表示される設定を指定します。

Query の応答

{DMY|MDY}<newline><^END>

対応キー

[System] - CLOCK -DATE MODE [ ]

DOUT

書式

DOUT

DOUT?

説明

ポート D（24 ビット I/O ポート）の入出力方向を出力に設定します。

ポート D の入出力方向を入力（初期設定状態）に変更する場合は、“DIN”（299 ページ）コマンドを使用します。

Query の応答

{1|0}<newline><^END>

	説明
1	ポート D の入出力方向が出力に選択されています。
0	ポート D の入出力方向が入力に選択されています。

対応キー

フロント・パネル・キーからは実行できません。

DPI

書式

DPI〈数値〉

DPI?

説明

プリンタ出力時のプリント分解能（DPI）を設定します。

パラメータ

	〈数値〉
説明	プリント分解能
範囲	75 ～ 600
初期値	75
分解能	1

指定したパラメータが設定可能範囲外の場合は、最小値（範囲の下限を越えた場合）または最大値（範囲の上限を越えた場合）に設定されます。

Query の応答

{数値}<newline><^END>

対応キー

[Copy] - SETUP - DPI

DSKEY

書式

DSKEY

説明

フロント・パネル・キーとロータリ・ノブの操作を無効にします。これらの操作を有効にする場合は、“ENKEY”（312 ページ）コマンドを実行します。（Query なし）

対応キー

フロント・パネル・キーからは実行できません。

E4TP

書式

E4TP {OFF|M1|M2|APC7|PROBE}

E4TP?

説明

アダプタ設定において、フロントパネルの測定端子に接続するアダプタを選択します。

パラメータ

	説明
OFF(初期値)	接続なしを指定します。
M1	16048G テスト・ケーブル（4 端子対での 1 メートル延長）を指定します。
M2	16048H テスト・ケーブル（4 端子対での 2 メートル延長）を指定します。
APC7	42942A 4TP - 7 mm 変換アダプタを指定します。
PROBE	42941A プローブを指定します。

Query の応答

{OFF|M1|M2|APC7|PROBE}<newline><^END>

対応キー

[Cal] - ADAPTER [ ] - {NONE|4TP 1M|4TP 2M|7mm 42942A|PROBE 42941A}

ECAL{P|A|B|C}

書式

ECAL{P|A|B|C}

説明

“E4TP”（311 ページ）コマンドで選択されたアダプタ用のセットアップ・データを計算するための位相／オープン／ショート／ロード・データを測定します。“ECALP”コマンドは位相データ、“ECALA”コマンドはオープン・データ、“ECALB”コマンドはショート・データ、“ECALC”コマンドはロード・データをそれぞれ測定します。セットアップ・データ計算用のデータは、アダプタ選択毎に、それぞれ測定する必要があります。(Query なし)

対応キー

[Cal] - ADAPTER [ ] - SETUP - {PHASE COMP [ ]|OPEN [ ]|SHORT [ ]|LOAD [ ]}

ECALDON

書式

ECALDON

説明

セットアップ・データ計算用データの測定を終了し、セットアップ・データを不揮発性メモリに保存します。セットアップ・データは測定時に“E4TP”（311 ページ）コマンドで選択されていたアダプタ用として、保存（アダプタ毎にデータを保存）されます。(Query なし)

対応キー

[Cal] - ADAPTER [ ] - SETUP - done

ECALQUI

書式 ECALQUI

説明 セットアップ・データ計算用データの測定を中断します。(Query なし)

対応キー [Cal] - ADAPTER [ ] - SETUP - cancel

EDITDONE

書式 EDITDONE

説明 リスト掃引テーブルの作成／編集を終了します。このコマンドの実行により、作成／編集したテーブルが有効になります。(Query なし)

対応キー [Sweep] - EDIT LIST - done

EDITLIML

書式 EDITLIML

説明 リミット・ライン・テーブルの作成／編集を開始します。(Query なし)

対応キー [System] - LIMIT TEST - EDIT LIMIT LINE ➤

EDITLIST

書式 EDITLIST

説明 リスト掃引テーブルの作成／編集を開始します。セグメントの作成／編集中に、このコマンドを実行するとエラーが発生し、コマンドは無視されます。(Query なし)

対応キー [Sweep] - EDIT LIST ➤

ENKEY

書式 ENKEY

説明 “DSKEY”(310 ページ) コマンドの実行によって無効になっているフロント・パネルのキーとロータリ・ノブの操作を有効にします。(Query なし)

対応キー フロント・パネル・キーからは実行できません。

EQUC

書式

EQUC {CIRA|CIRB|CIRC|CIRD|CIRE}

EQUC?

説明

“CALECPARA”（277 ページ）コマンドで等価回路解析を実行する際に使用する等価回路モデル（A ～ E）を選択します。各等価回路モデルの詳細については、「等価回路の解析」（100 ページ）を参照してください。

パラメータ

	説明
CIRA（初期値）	等価回路モデル A を指定します。
CIRB	等価回路モデル B を指定します。
CIRC	等価回路モデル C を指定します。
CIRD	等価回路モデル D を指定します。
CIRE	等価回路モデル E を指定します。

Query の応答

{CIRA|CIRB|CIRC|CIRD|CIRE}<newline><^END>

対応キー

[Display] - more 1/2 - EQUIV CKT - SELECT CIRCUIT - {A|B|C|D|E}

EQUC0?

書式

EQUC0? < 数値 1>[HZ|MHZ]

説明

掃引パラメータが周波数の場合、“ANARANG”（269 ページ）コマンドで設定された波形解析範囲において、指定した周波数における等価回路パラメータの C0（並列容量）を読み出します。掃引パラメータが周波数以外の場合に、このコマンドを実行するとエラーが発生し、常に 0 が読み出されます。（Query のみ）

パラメータ

	<数値 1>
説明	指定周波数
範囲	40 ～ 110E6
単位	Hz
分解能	1E-3

Query の応答

{ 数値 2}<newline><^END>

	{数値 2}
説明	指定周波数における C0（並列容量）
単位	F（ファラド）

ただし、指定周波数が解析範囲外の場合は、0 が読み出されます。

対応キー

フロント・パネル・キーからは実行できません。

EQUCPARS4?

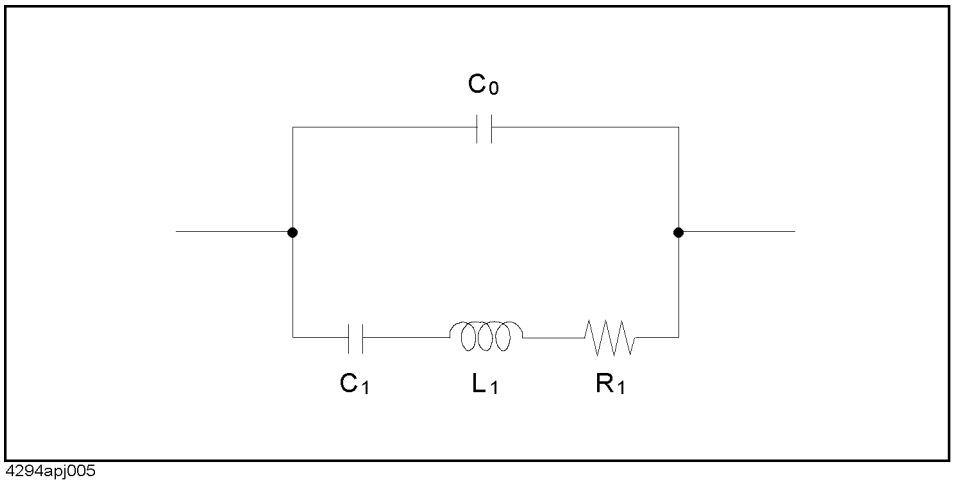
書式

EQUCPARS4?

説明

掃引パラメータが周波数で、測定パラメータが |Z|-θ の場合、“ANARANG”（269 ページ）コマンドで設定された波形解析範囲において、クリスタル振動子の 4 素子等価回路パラメータ（図 16-1 参照）をアドミタンス特性円線図（図 16-2 参照）を使って解析し、読み出します。掃引パラメータが周波数以外、または測定パラメータが |Z|-θ 以外の場合に、このコマンドを実行すると、エラーが発生し、読み出される数値は全て 0 です。(Query のみ)

図 16-1　クリスタル振動子の 4 素子等価回路



4294apj005

Query の応答

{数値 1},{数値 2},{数値 3},{数値 4},{数値 5},{数値 6},{数値 7},{数値 8},{数値 9}<newline><^END>

読み出される値は以下の通りです。

{数値 1}:　C_0（並列容量）の値です。

{数値 2}:　C_1（モーショナル容量）の値です。

{数値 3}:　L_1（モーショナル・インダクタンス）の値です。

{数値 4}:　R_1（モーショナル抵抗）の値です。

{数値 5}:　f_s（モーショナル（直列）共振周波数）の値です。

{数値 6}:　f_a（反共振周波数）の値です。

{数値 7}:　f_r（共振周波数）の値です。

{数値 8}:　f_1（コンダクタンスが最大値の 1/2 になる点の周波数）の値です。

{数値 9}:　f_2（コンダクタンスが最大値の 1/2 になる点の周波数）の値です。ただし、$f_1<f_2$ です。

C_0、C_1、L_1、R_1 は以下の式を使って算出されます。

$C_0 = C_1 \times f_r^2/(f_a^2 - f_r^2)$

$C_1 = 1 /(Q \times R_1 \times 2 \times \pi \times f_s)$

$L_1 = Q \times R_1 /(2 \times \pi \times f_s)$

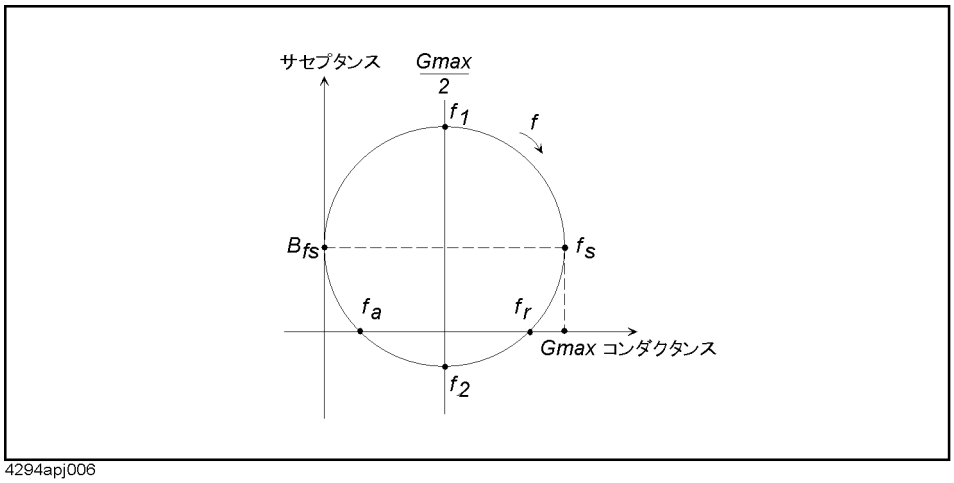
$R_1 = 1 / G_{max}$

$Q = |f_s / (f_2 - f_1)|$

ただし、f_a、f_r が共に存在しない場合、C_0 は下式で算出されます。

$C_0 = B_{fs} /(2 \times \pi \times f_s)$

図 16-2 **アドミタンス特性円線図**



4294apj006

対応キー フロント・パネル・キーからは実行できません。

ESB?

書式 ESB?

説明 機器イベント・ステータス・レジスタ（イベント・ステータス・レジスタ B）の値を読み出します。(Query のみ)

Query の応答 {数値}<newline><^END>

対応キー フロント・パネル・キーからは実行できません。

ESNB

書式

ESNB <数値>

ESNB?

説明

機器イベント・ステータス有効レジスタ（イベント・ステータス有効レジスタ B）の値を設定します。

パラメータ

	<数値>
説明	機器イベント・ステータス有効レジスタの値
範囲	0 ～ 65535
初期値	0
分解能	1

指定したパラメータが設定可能範囲外の場合は、最小値（範囲の下限を越えた場合）または最大値（範囲の上限を越えた場合）に設定されます。

Query の応答

{数値}<newline><^END>

対応キー

フロント・パネル・キーからは実行できません。

EXPP

書式

EXPP {ON|OFF|1|0}

EXPP?

説明

アクティブ・トレース（“TRAC”（459 ページ）コマンドで設定）において、トレースの測定パラメータが位相の場合に、拡張位相表示（-180 ～ 180 度以上の位相を折り返さない表示）を行うか否かを設定します。トレースの測定パラメータが位相以外の場合に、このコマンドを実行すると、エラーが発生し、コマンドは無視されます。

パラメータ

	説明
ON または 1	拡張位相表示する設定を指定します。
OFF または 0（初期値）	拡張位相表示しない設定を指定します。

Query の応答

{1|0}<newline><^END>

対応キー

[Format] - EXP PHASE on OFF

FILC

書式

FILC <文字列 1>,<文字列 2>,<文字列 3>,<文字列 4>

説明

ファイルをコピーします。ファイルの指定には、拡張子（表 8-1 参照）を含めたファイル名を使用します。(Query なし)

パラメータ

	<文字列 1>	<文字列 2>	<文字列 3>	<文字列 4>
説明	コピー元 ファイル名	コピー元 デバイス名	コピー先 ファイル名	コピー先 デバイス名
範囲	12 文字以下 (拡張子を 含む)	"MEMO"、"DISK"、 "FLASH" の中から 1 つ選択 *1	12 文字以下 (拡張子を 含む)	"MEMO"、"DISK"、 "FLASH" の中から 1 つ選択 *1

*1. 各選択項目が示すデバイス名は以下の通りです。
"MEMO": RAM ディスク（揮発性）
"DISK": フロッピー・ディスク
"FLASH": フラッシュ・ディスク（不揮発性）

対応キー

[Save] - FILE UTILITIES - COPY FILE ➤

FMT

書式

FMT {LINY|LOGY|POLA|COMP}

FMT?

説明

アクティブ・トレース（“TRAC”（459 ページ）コマンドで設定）において、トレースの表示フォーマットを選択します。測定パラメータの設定によって設定可能な表示フォーマットが異なり、設定できない表示フォーマットを選択しようとすると、エラーが発生し、コマンドは無視されます。

パラメータ

スカラ値の測定パラメータの場合

	説明
LINY(初期値)	リニア Y 軸フォーマットを指定します。
LOGY	対数 Y 軸フォーマットを指定します。

ベクトル値の測定パラメータの場合

	説明
POLA	極座標チャート・フォーマットを指定します。
COMP(初期値)	複素平面フォーマットを指定します。

Query の応答

{LINY|LOGY|POLA|COMP}<newline><^END>

対応キー

[Format] - {LIN|LOG|COMPLEX|POLAR}

FNAME?

書式 FNAME? < 数値 >

説明 カレント・ディレクトリ内の指定した番号のファイル名を返します。各ファイルには 1 からファイル数までの番号がアルファベット順で振り当てられています。カレント・ディレクトリ内のファイル数は“FNUM?”(318 ページ) コマンドで調べることができます。(Query のみ)

パラメータ

	< 数値 >
説明	指定ファイル番号
範囲	1 ～カレント・ディレクトリ内のファイル数

Query の応答 { 文字列 }<newline><^END>

対応キー フロント・パネル・キーからは実行できません。

FNUM?

書式 FNUM?

説明 カレント・ディレクトリ内のファイル数を返します。(Query のみ)

Query の応答 { 数値 }<newline><^END>

対応キー フロント・パネル・キーからは実行できません。

FORM2

書式 FORM2

説明 配列データを読み出す際の転送フォーマットを IEEE 32 ビット浮動小数点フォーマットに設定します。転送フォーマットの詳細は「データ転送フォーマット」(78 ページ) を参照してください。(Query なし)

対応キー フロント・パネル・キーからは実行できません。

FORM3

書式 FORM3

説明 配列データを読み出す際の転送フォーマットを IEEE 64 ビット浮動小数点フォーマットに設定します。転送フォーマットの詳細は「データ転送フォーマット」(78 ページ) を参照してください。(Query なし)

対応キー フロント・パネル・キーからは実行できません。

FORM4

書式 FORM4

説明 配列データを読み出す際の転送フォーマットを ASCII フォーマット（初期設定状態）に設定します。転送フォーマットの詳細は「データ転送フォーマット」(78 ページ) を参照してください。(Query なし)

対応キー フロント・パネル・キーからは実行できません。

FORM5

書式 FORM5

説明 配列データを読み出す際の転送フォーマットを MS-DOS パーソナル・コンピュータ・フォーマットに設定します。転送フォーマットの詳細は「データ転送フォーマット」(78 ページ) を参照してください。(Query なし)

対応キー フロント・パネル・キーからは実行できません。

FORMFEED

書式 FORMFEED {ON|OFF|1|0}

FORMFEED?

説明 プリンタ出力時にフォーム・フィードするか否かを設定します。

パラメータ

	説明
ON または 1(初期値)	フォームフィードする設定を指定します。
OFF または 0	フォームフィードしない設定を指定します。

Query の応答 {1|0}<newline><^END>

対応キー [Copy] - SETUP - more 1/2 - FORM FEED on OFF

FSIZE?

書式　FSIZE? < 文字列 >

説明　指定したファイルの大きさをバイト数で返します。ファイルが存在しないときは -1 を返します。(Query のみ)

パラメータ

	説明
< 文字列 >	拡張子を含む最高 12 文字のファイル名

Query の応答　{ 数値 }<newline><^END>

対応キー　フロント・パネル・キーからは実行できません。

HIDI

書式　HIDI {ON|OFF|1|0}

HIDI?

説明　アクティブでないトレースおよびグリッドの表示を消すか否かを設定します。

パラメータ

	説明
ON または 1	表示を消す設定を指定します。
OFF または 0(初期値)	表示を消さない設定を指定します。

Query の応答　{1|0}<newline><^END>

対応キー　[Display] - HIDE INACT on OFF

HOLD

書式

HOLD

HOLD?

説明

掃引モードをホールドに設定します。つまり、掃引を停止します。

Query の応答

{1|0}<newline><^END>

	説明
1	掃引モードがホールドに設定されています。
0(初期値)	掃引モードがホールドに設定されていません。

対応キー

[Trigger] - HOLD

INID

書式

INID

説明

フロッピー・ディスク・ドライブに挿入されたディスク、RAM ディスクおよびフラッシュ・ディスクの初期化を行います。(Query なし)

対応キー

[Save] - FILE UTILITIES - FORMAT ➤

INP8IO?

書式

INP8IO?

説明

8 ビット I/O ポートの IN0 ～ IN3 を通して 4 ビットのデータが 4294A に入力され、そのデータが外部コントローラに読み出されます。このコマンドは、インスツゥルメント BASIC の READIO(15,0) コマンドと同じ機能です。(Query のみ)

Query の応答

{数値}<newline><^END>

	{数値}
説明	IN0 ～ IN3 から入力された 4 ビットの 2 進数データを IN0 を LSB、IN3 を MSB として 10 進数で表した値

対応キー

フロント・パネル・キーからは実行できません。

INPT?

書式

INPT?

説明

このコマンドの最後の実行時から現時点までの間に 24 ビット I/O ポートの INPUT1 にパルスが入力されたか否かを読み出します。このコマンドを実行してパルス入力の有無を読み出した後は、パルス入力無しの状態（Query の応答は 0）になります。（Query のみ）

Query の応答

{1|0}<newline><^END>

	説明
1	INPUT1 にパルスが入力されたことを示しています。
0	INPUT1 にパルスが入力されていないことを示しています。

対応キー

フロント・パネル・キーからは実行できません。

INPUCALC{1-3}

書式

INPUCALC{1|2|3} <数値 1>,<数値 2>,...,<数値 NOP×2-1>,<数値 NOP×2>

説明

ユーザ校正用のオープン／ショート／ロード・データを入力します。
“INPUCALC1”コマンドはオープン・データの入力、“INPUCALC2”コマンドはショート・データの入力、“INPUCALC3”コマンドはロード・データの入力にそれぞれ使用します。オープン／ショート／ロード・データが全て入力された時点で、自動的に校正係数が計算され揮発性メモリ（RAM）に記憶されるので、入力データを活用するためには、全てのデータを入力する必要があります。

ユーザ校正係数の計算には、データ測定時のスタンダード値が必要ですので、スタンダード値を設定した後にデータを入力してください。

コマンド実行時点での必要データ数（“CALP”（277 ページ）コマンドで選択される測定点選択と測定点数の設定によって決まる）と入力するパラメータ数に矛盾が生じると、エラーが発生し、コマンドは無視されます。（Query なし）

パラメータ

	説明
<数値 n×2-1>	n 番目の測定点の校正データ値（複素数）の実数部です。
<数値 n×2>	n 番目の測定点の校正データ値（複素数）の虚数部です。

各測定点の値（複素数、オープンは G-B、ショート／ロードは R-X）を実数部と虚数部に分けて 2 個のパラメータとした合計 NOP×2 個のパラメータが必要です。ここで、NOP は測定点数（ユーザ測定点の場合）または 100（固定測定点の場合）、n は 1 ～ NOP の整数です。

対応キー

フロント・パネル・キーからは実行できません。

INPUCOMC{1-3}

書式

INPUCOMC{1-3} <数値 1>,<数値 2>,..,<数値 NOP×2-1>,<数値 NOP×2>

説明

フィクスチャ補正用のオープン／ショート／ロード補正データを入力し、補正係数を計算して揮発性メモリ（RAM）に記憶します。“INPUCOMC1”コマンドはオープン補正データ用、“INPUCOMC2”コマンドはショート補正データ用、“INPUCOMC3”コマンドはロード補正データ用です。

フィクスチャ補正係数の計算には、データ測定時のスタンダード値が必要ですので、スタンダード値を設定した後にデータを入力してください。

コマンド実行時点での必要データ数（“CALP”（277 ページ）コマンドで選択される測定点選択と測定点数の設定によって決まる）と入力するパラメータ数に矛盾が生じると、エラーが発生し、コマンドは無視されます。(Query なし)

パラメータ

	説明
<数値 n×2-1>	n 番目の測定点の補正データ値（複素数）の実数部です。
<数値 n×2>	n 番目の測定点の補正データ値（複素数）の虚数部です。

各測定点のフィクスチャ補正データ値（複素数、オープンは G-B、ショート／ロードは R-X）を実数部と虚数部に分けて 2 個のパラメータとした合計 NOP×2 個のパラメータが必要です。ここで、NOP は測定点数（ユーザ測定点の場合）または 100（固定測定点の場合）、n は 1 ～ NOP の整数です。

対応キー

フロント・パネル・キーからは実行できません。

INPUDATA

書式

INPUDATA <数値 1>,<数値 2>,..,<数値 NOP×2-1>,<数値 NOP×2>

説明

データ配列（「内部データ配列」（81 ページ）参照）を入力します。コマンド実行時の測定点数の設定と入力するパラメータ数に矛盾が生じると、エラーが発生し、コマンドは無視されます。(Query なし)

パラメータ

	説明
<数値 n×2-1>	n 番目の測定点の測定パラメータ値（複素数）の実数部です。
<数値 n×2>	n 番目の測定点の測定パラメータ値（複素数）の虚数部です。

各測定点の測定パラメータ値（複素数）を実数部と虚数部に分けて 2 個のパラメータとした合計 NOP×2 個のパラメータが必要です。ここで、NOP は測定点数、n は 1 ～ NOP の整数です。

対応キー

フロント・パネル・キーからは実行できません。

INPUDTRC

書式

INPUDTRC <数値 1>,<数値 2>,...,<数値 NOP×2-1>,<数値 NOP×2>

説明

データ・トレース配列（「内部データ配列」（81 ページ）参照）を入力します。コマンド実行時の測定点数の設定と入力するパラメータ数に矛盾が生じると、エラーが発生し、コマンドは無視されます。（Query なし）

パラメータ

	説明
<数値 n×2-1>	n 番目の測定点の測定パラメータ値です。測定パラメータがベクトル値（COMPLEX Z-Y）の場合は、測定パラメータ値（複素数）の実数部です。
<数値 n×2>	測定パラメータがベクトル値（COMPLEX Z-Y）の場合、n 番目の測定点の測定パラメータ値（複素数）の虚数部です。測定パラメータがスカラ値の場合は常に 0 です。

測定パラメータの設定に関わらず、各測定点毎に 2 個のパラメータ（合計 NOP×2 個のパラメータ）が必要です。ここで、NOP は測定点数、n は 1 ～ NOP の整数です。

対応キー

フロント・パネル・キーからは実行できません。

INTE

書式

INTE <数値>[PCT]

INTE?

説明

LCD 画面の明るさを設定します。

パラメータ

	<数値>
説明	最も明るい状態に対する百分率
範囲	0 ～ 100
初期値	100
単位	%（パーセント）
分解能	1

指定したパラメータが設定可能範囲外の場合は、最小値（範囲の下限を越えた場合）または最大値（範囲の上限を越えた場合）に設定されます。

Query の応答

{数値}<newline><^END>

対応キー

[Display] - more 1/2 - MODIFY COLOR - INTENSITY

KEY

書式

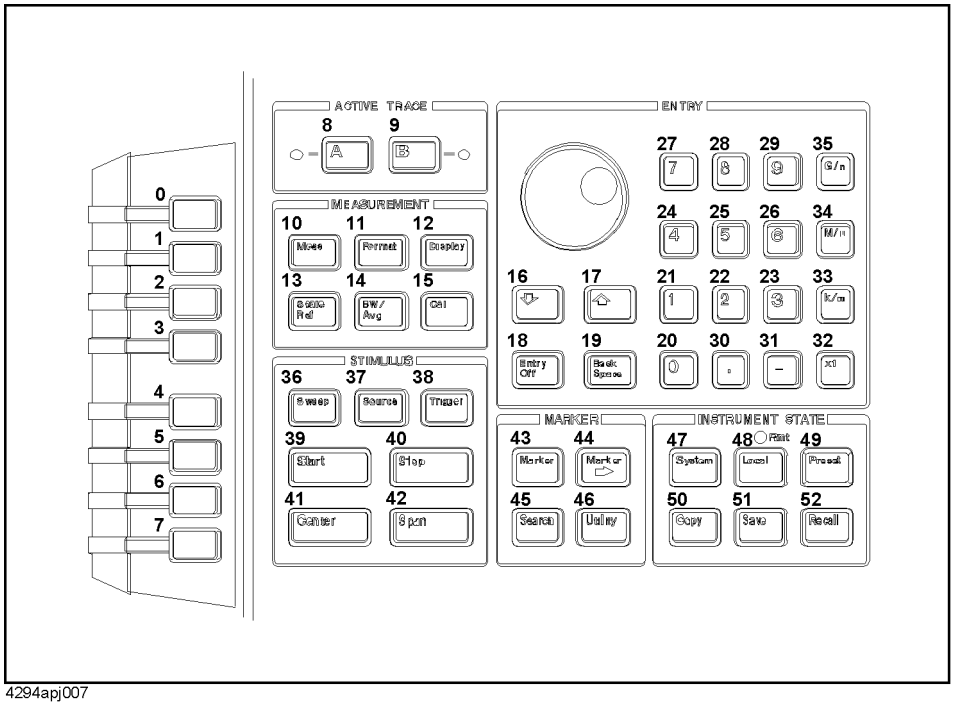
KEY < 数値 >

KEY?

説明

このコマンドを実行すると、指定したフロント・パネル・キーが押された場合と全く同じ処理が行われます。フロント・パネル・キーの指定には、キー・コードを使用します。各キーとキー・コードの対応は、図 16-3 を参照してください。

図 16-3 フロント・パネルの各キーのキーコード



4294apj007

パラメータ

	< 数値 >
説明	指定するフロント・パネル・キーのキー・コード
範囲	0 ～ 52
初期値	-1
分解能	1

指定したパラメータが設定可能範囲外の場合は、最小値（範囲の下限を越えた場合）または最大値（範囲の上限を越えた場合）に設定されます。

Query の応答

{ 数値 }<newline><^END>

読み出される値は、最後に押されたキー・コードです。

対応キー

フロント・パネル・キーからは実行できません。

LANDSCAPE

書式

LANDSCAPE {ON|OFF|1|0}

LANDSCAPE?

説明

プリンタ出力時の印刷方向を横にするか否かを設定します。

パラメータ

	説明
ON または 1	印刷方向の設定を横に指定します。
OFF または 0(初期値)	印刷方向の設定を縦に指定します。

Query の応答

{1|0}<newline><^END>

対応キー

[Copy] - SETUP - more 1/2 - LANDSCAPE on OFF

LIMCLEL

書式

LIMCLEL

説明

リミット・ライン・テーブルの作成／編集において、全セグメントを削除します。このコマンドをセグメントの作成／編集中に実行すると、エラーが発生します。リミット・ライン・テーブルの作成／編集が開始されていない状態で、このコマンドを実行すると、自動的にテーブルの作成／編集が開始された後に、全セグメントが削除されます。(Query なし)

注記

“LIMEDONE”(328 ページ) コマンドでリミット・ライン・テーブルの作成／編集を終了しないと、テーブルの作成／編集結果は有効になりません。

対応キー

[System] - LIMIT TEST - EDIT LIMIT LINE - CLEAR LIST ➤

LIMDSTAR

書式

LIMDSTAR <数値>[DEG|RAD|OHM|SIE|H|F|PCT]

LIMDSTAR?

説明

リミット・ライン・テーブルの作成／編集において、各セグメントのスタート点（“LIMSTAR”（336 ページ）コマンドで指定）のリミット振幅（= 上限値 - 中心値）を設定します。このコマンドは、“LIMVSTAR”（341 ページ）コマンドと共に、リミットを中心値と振幅で指定する場合に使用されます。

セグメントの作成／編集を開始していない状態で、このコマンドを実行すると、自動的に編集対象セグメントの編集が開始された後に、スタート点のリミット振幅が設定されます。

リミット・ライン・テーブルの作成／編集が開始されていない状態で、このコマンドを実行すると、自動的にテーブルの作成／編集が開始され、編集対象セグメントの編集が開始された後に、スタート点のリミット振幅が設定されます。

パラメータ

	<数値>
説明	セグメントのスタート点のリミット振幅
範囲	-1E9 ～ 1E9
初期値	セグメント 1 の作成時： 0 追加セグメントの作成時： 前セグメントの設定値
単位	測定パラメータにより変化（“SCAL”（425 ページ）参照）

指定したパラメータが設定可能範囲外の場合は、最小値（範囲の下限を越えた場合）または最大値（範囲の上限を越えた場合）に設定されます。

Query の応答

{数値}<newline><^END>

対応キー

[System] - LIMIT TEST - EDIT LIMIT LINE - EDIT - DELTA LIMIT

LIMDSTOP

書式

LIMDSTOP <数値>[DEG|RAD|OHM|SIE|H|F|PCT]

LIMDSTOP?

説明

リミット・ライン・テーブルの作成／編集において、各セグメントのストップ点（“LIMSTOP”（338 ページ）コマンドで指定）のリミット振幅（= 上限値 - 中心値）を設定します。このコマンドは、“LIMVSTOP”（342 ページ）コマンドと共に、リミットを中心値と振幅で指定する場合に使用されます。

セグメントの作成／編集を開始していない状態で、このコマンドを実行すると、自動的に編集対象セグメントの編集が開始された後に、ストップ点のリミット振幅が設定されます。

リミット・ライン・テーブルの作成／編集が開始されていない状態で、このコマンドを実行すると、自動的にテーブルの作成／編集が開始され、編集対象セグメントの編集が開始された後に、ストップ点のリミット振幅が設定されます。

パラメータ

	<数値>
説明	セグメントのストップ点のリミット振幅
範囲	-1E9 ～ 1E9
初期値	セグメント 1 の作成時： 0 追加セグメントの作成時： 前セグメントの設定値
単位	測定パラメータにより変化（“SCAL”（425 ページ）参照）

指定したパラメータが設定可能範囲外の場合は、最小値（範囲の下限を越えた場合）または最大値（範囲の上限を越えた場合）に設定されます。

Query の応答

{数値}<newline><^END>

対応キー

[System] - LIMIT TEST - EDIT LIMIT LINE - EDIT - more 1/3 - DELTA LIMIT

LIMEDONE

書式

LIMEDONE

説明

リミット・ライン・テーブルの作成／編集を終了します。このコマンドの実行により、作成／編集したテーブルが有効になります。(Query なし)

対応キー

[System] - LIMIT TEST - EDIT LIMIT LINE - done

LIMIAMPO

書式

LIMIAMPO <数値>[DEG|RAD|OHM|SIE|H|F|PCT]

LIMIAMPO?

説明

アクティブ・トレース（“TRAC”（459 ページ）コマンドで設定）のリミットの測定パラメータ値に対するオフセット値を設定します。

パラメータ

	<数値>
説明	測定パラメータ値に対するオフセット値
範囲	-1E9 ～ 1E9
初期値	0
単位	測定パラメータにより変化（“SCAL”（425 ページ）参照）

指定したパラメータが設定可能範囲外の場合は、最小値（範囲の下限を越えた場合）または最大値（範囲の上限を越えた場合）に設定されます。

Query の応答

{数値}<newline><^END>

対応キー

[System] - LIMIT TEST - LIMIT LINE OFFSETS - AMPLITUDE OFFSET

LIMIPRMO

書式

LIMIPRMO <数値>[HZ|MHZ|V|A]

LIMIPRMO?

説明

アクティブ・トレース（“TRAC”（459 ページ）コマンドで設定）のリミットの掃引パラメータ値に対するオフセット値を設定します。

パラメータ

	<数値>
説明	掃引パラメータ値に対するオフセット値
範囲	-1E9 ～ 1E9
初期値	0
分解能	掃引パラメータにより変化（“CENT”（279 ページ）参照）

指定したパラメータが設定可能範囲外の場合は、最小値（範囲の下限を越えた場合）または最大値（範囲の上限を越えた場合）に設定されます。

Query の応答

{数値}<newline><^END>

対応キー

[System] - LIMIT TEST - LIMIT LINE OFFSETS - SWP PARAM OFFSET

LIMITEST

書式

LIMITEST {ON|OFF|1|0}

LIMITEST?

説明

アクティブ・トレース（“TRAC”（459 ページ）コマンドで設定）のリミット・テスト機能のオン／オフを切り替えます。

パラメータ

	説明
ON または 1	リミット・テスト機能をオンに指定します。
OFF または 0（初期値）	リミット・テスト機能をオフに指定します。

Query の応答

{1|0}<newline><^END>

対応キー

[System] - LIMIT TEST - LIMIT TEST on OFF

LIMLSTAR

書式

LIMLSTAR <数値>[DEG|RAD|OHM|SIE|H|F|PCT]

LIMLSTAR?

説明

リミット・ライン・テーブルの作成／編集において、各セグメントのスタート点（“LIMSTAR”（336 ページ）コマンドで指定）のリミット下限値を設定します。このコマンドは、“LIMUSTAR”（339 ページ）コマンドと共に、リミットを上限値と下限値で指定する場合に使用されます。

セグメントの作成／編集を開始していない状態で、このコマンドを実行すると、自動的に編集対象セグメントの編集が開始された後に、スタート点のリミット下限値が設定されます。

リミット・ライン・テーブルの作成／編集が開始されていない状態で、このコマンドを実行すると、自動的にテーブルの作成／編集が開始され、編集対象セグメントの編集が開始された後に、スタート点のリミット下限値が設定されます。

パラメータ

	<数値>
説明	セグメントのスタート点のリミット下限値
範囲	-1E9 ～ 1E9
初期値	セグメント 1 の作成時： 0 追加セグメントの作成時： 前セグメントの設定値
単位	測定パラメータにより変化（“SCAL”（425 ページ）参照）

指定したパラメータが設定可能範囲外の場合は、最小値（範囲の下限を越えた場合）または最大値（範囲の上限を越えた場合）に設定されます。

Query の応答

{数値}<newline><^END>

対応キー

[System] - LIMIT TEST - EDIT LIMIT LINE - EDIT - LOWER LIMIT

LIMLSTOP

書式

LIMLSTOP <数値>[DEG|RAD|OHM|SIE|H|F|PCT]

LIMLSTOP?

説明

リミット・ライン・テーブルの作成／編集において、各セグメントのストップ点（“LIMSTOP”（338 ページ）コマンドで指定）のリミット下限値を設定します。このコマンドは、“LIMUSTOP”（340 ページ）コマンドと共に、リミットを上限値と下限値で指定する場合に使用されます。

セグメントの作成／編集を開始していない状態で、このコマンドを実行すると、自動的に編集対象セグメントの編集が開始された後に、ストップ点のリミット下限値が設定されます。

リミット・ライン・テーブルの作成／編集が開始されていない状態で、このコマンドを実行すると、自動的にテーブルの作成／編集が開始され、編集対象セグメントの編集が開始された後に、ストップ点のリミット下限値が設定されます。

パラメータ

	<数値>
説明	セグメントのストップ点のリミット下限値
範囲	-1E9 ～ 1E9
初期値	セグメント 1 の作成時： 0 追加セグメントの作成時： 前セグメントの設定値
単位	測定パラメータにより変化（“SCAL”（425 ページ）参照）

指定したパラメータが設定可能範囲外の場合は、最小値（範囲の下限を越えた場合）または最大値（範囲の上限を越えた場合）に設定されます。

Query の応答

{数値}<newline><^END>

対応キー

[System] - LIMIT TEST - EDIT LIMIT LINE - EDIT - more 1/3 - LOWER LIMIT

LIMSADD

書式

LIMSADD [< 数値 >]

説明

リミット・ライン・テーブルの作成／編集において、新しいセグメントを追加し、編集対象セグメントを追加されたセグメントに変更して、編集を開始します。セグメントの追加される位置は、以下の通りです。

- セグメントを指定した場合：

  指定したセグメントの下の行に追加されます。

- セグメント指定を省略した場合：

  編集対象に設定されていたセグメント（“LIMSEGM”（335 ページ）コマンドで設定）の下の行に追加されます。

追加したセグメントの番号は、指定したセグメント番号（セグメント指定を省略した場合は、コマンド実行前の編集対象セグメント番号）に 1 を加えた値となり、以降のセグメントの番号も、それぞれ 1 ずつ増加します。

セグメントの各パラメータの設定が完了した後、“LIMSDON”（333 ページ）コマンドを実行して編集作業を終了します。このコマンドおよび“LIMSEDI”（334 ページ）コマンドを実行（セグメントの編集を開始）した後、“LIMSDON”コマンドを実行せずに、このコマンドを実行すると、エラーが発生し、コマンドは無視されます。

リミット・ライン・テーブルの作成／編集が開始されていない状態で、このコマンドを実行すると、自動的にテーブルの作成／編集が開始された後に、セグメントが追加されます。(Query なし)

パラメータ

	< 数値 >
説明	追加挿入位置の直前のセグメント番号
範囲	1 ～ リミット・ライン・テーブルのセグメント数
分解能	1

指定したパラメータが設定可能範囲外の場合は、最小値（範囲の下限を越えた場合）または最大値（範囲の上限を越えた場合）に設定されます。

対応キー

[System] – LIMIT TEST – EDIT LIMIT LINE — ADD ➤

LIMSDEL

書式

LIMSDEL [< 数値 >]

説明

リミット・ライン・テーブルの作成／編集において、指定したセグメント（セグメントの指定を省略した場合は、編集対象に設定されているセグメント）をテーブルから削除します。

削除されたセグメント以降のセグメント番号は、それぞれ 1 ずつ減少します。その結果、削除したセグメントと同じ番号に変更されたセグメントが、編集対象に設定されます。ただし、最後のセグメントを削除した場合は、削除したセグメントの 1 つ前のセグメントが、編集対象に設定されます。編集対象のセグメントは、“LIMSEGM”（335 ページ）コマンドで任意に設定することもできます。

セグメントの編集中の状態（“LIMSADD”（332 ページ）または、“LIMSEDI”（334 ページ）コマンド実行後で、“LIMSDON”（333 ページ）コマンド実行前）で、このコマンドを実行すると、エラーが発生し、コマンドは無視されます。

リミット・ライン・テーブルの作成／編集が開始されていない状態で、このコマンドを実行すると、自動的にテーブルの作成／編集が開始された後に、セグメントが削除されます。(Query なし)

注記

“LIMEDONE”（328 ページ）コマンドでリミット・ライン・テーブルの作成／編集を終了しないと、テーブルの作成／編集結果は有効になりません。

パラメータ

	< 数値 >
説明	削除するセグメント番号
範囲	1 ～ リミット・ライン・テーブルのセグメント数
分解能	1

指定したパラメータが設定可能範囲外の場合は、最小値（範囲の下限を越えた場合）または最大値（範囲の上限を越えた場合）に設定されます。

対応キー

[System] - LIMIT TEST - EDIT LIMIT LINE - DELETE

LIMSDON

書式

LIMSDON

説明

リミット・ライン・テーブルの作成／編集において、セグメントの作成／編集を終了します。このコマンドの実行により、作成／編集したセグメントが有効になります。(Query なし)

注記

“LIMEDONE”（328 ページ）コマンドでリミット・ライン・テーブルの作成／編集を終了しないと、テーブルの作成／編集結果は有効になりません。

対応キー

[System] - LIMIT TEST - EDIT LIMIT LINE - EDIT - done

LIMSEDI

書式

LIMSEDI〈数値〉

説明

リミット・ライン・テーブルの作成／編集において、編集対象に設定されているセグメント（“LIMSEGM”（335 ページ）コマンドで設定）の編集を開始します。ただし、セグメントを指定した場合は、編集対象のセグメントを、指定したセグメントに変更した後に、編集を開始します。

セグメントの各パラメータの設定が完了した後、“LIMSDON”（333 ページ）コマンドを実行して編集作業を終了します。このコマンドおよび“LIMSADD”（332 ページ）コマンドを実行（セグメントの編集を開始）した後、“LIMSDON”コマンドを実行せずに、このコマンドを実行すると、エラーが発生し、コマンドは無視されます。

リミット・ライン・テーブルの作成／編集が開始されていない状態で、このコマンドを実行すると、自動的にテーブルの作成／編集が開始された後に、セグメントの編集を開始します。（Query なし）

パラメータ

	〈数値〉
説明	編集するセグメント番号
範囲	1 ～ リミット・ライン・テーブルのセグメント数
分解能	1

指定したパラメータが設定可能範囲外の場合は、最小値（範囲の下限を越えた場合）または最大値（範囲の上限を越えた場合）に設定されます。

対応キー

[System] – LIMIT TEST – EDIT LIMIT LINE — EDIT ➤

LIMSEGM

書式

LIMSEGM <数値>

LIMSEGM?

説明

“LIMSEDI”(334 ページ)、“LIMSADD”(332 ページ) および “LIMSDEL”(333 ページ) コマンド実行時に、セグメントの指定が省略された場合の実行対象となるセグメントを設定します。実行対象のセグメントの設定は、リミット・ライン・テーブルの作成／編集を終了すると、初期化されます。

リミット・ライン・テーブルの作成／編集が開始されていない状態の場合、このコマンドを実行すると、自動的にテーブルの作成／編集が開始された後に、実行対象のセグメントが設定されます。

パラメータ

	<数値>
説明	編集対象に指定するセグメント番号
範囲	1 ～ リミット・ライン・テーブルのセグメント数
初期値	リミット・ライン・テーブルの最終行のセグメント番号
分解能	1

指定したパラメータが設定可能範囲外の場合は、最小値（範囲の下限を越えた場合）または最大値（範囲の上限を越えた場合）に設定されます。

Query の応答

{数値}<newline><^END>

リミット・ライン・テーブルの作成／編集が開始されていない状態の場合は、常に 0 が読み出されます。

対応キー

[System] - LIMIT TEST - EDIT LIMIT LINE — SEGMENT

LIMSQUI

書式

LIMSQUI

説明

リミット・ライン・テーブルの作成／編集において、セグメントの作成／編集を中止します。(Query なし)

対応キー

[System] - LIMIT TEST - EDIT LIMIT LINE - cancel

LIMSTAR

書式

LIMSTAR <数値>[HZ|MHZ|V|A]

LIMSTAR?

説明

リミット・ライン・テーブルの作成／編集において、各セグメントのスタート点の掃引パラメータ値を設定します。

セグメントの作成／編集を開始していない状態で、このコマンドを実行すると、自動的に編集対象セグメントの編集が開始された後に、スタート点の掃引パラメータ値が設定されます。

リミット・ライン・テーブルの作成／編集が開始されていない状態で、このコマンドを実行すると、自動的にテーブルの作成／編集が開始され、編集対象セグメントの編集が開始された後に、スタート点の掃引パラメータ値が設定されます。

パラメータ

	<数値>
説明	セグメントのスタート点の掃引パラメータ値
範囲	“STAR”（446 ページ）コマンドと同じ
初期値	セグメント 1 の作成時：“STAR”コマンドと同じ 追加セグメントの作成時： 前セグメントの設定値
単位	“STAR”コマンドと同じ
分解能	“STAR”コマンドと同じ

指定したパラメータが設定可能範囲外の場合は、最小値（範囲の下限を越えた場合）または最大値（範囲の上限を越えた場合）に設定されます。

Query の応答

{数値}<newline><^END>

対応キー

[System] - LIMIT TEST - EDIT LIMIT LINE — EDIT - START

LIMSTEST

書式

LIMSTEST {ON|OFF|1|0}

LIMSTEST?

説明

アクティブ・トレース（“TRAC”（459 ページ）コマンドで設定）のリミット・ライン・テーブルの作成／編集において、各セグメント毎のリミット・テスト機能のオン／オフを切り替えます。

セグメントの作成／編集を開始していない状態で、このコマンドを実行すると、自動的に編集対象セグメントの編集が開始された後に、オン／オフが設定されます。

リミット・ライン・テーブルの作成／編集が開始されていない状態で、このコマンドを実行すると、自動的にテーブルの作成／編集が開始され、編集対象セグメントの編集が開始された後に、オン／オフが設定されます。

パラメータ

	説明
ON または 1 （初期値）	セグメントのリミット・テスト機能をオンに指定します。
OFF または 0	セグメントのリミット・テスト機能をオフに指定します。

Query の応答

{1|0}<newline><^END>

対応キー

[System] - LIMIT TEST - EDIT LIMIT LINE - EDIT - more 1/3 - more 2/3 - TEST on OFF

LIMSTOP

書式

LIMSTOP <数値>[HZ|MHZ|V|A]

LIMSTOP?

説明

リミット・ライン・テーブルの作成／編集において、各セグメントのストップ点の掃引パラメータ値を設定します。

セグメントの作成／編集を開始していない状態で、このコマンドを実行すると、自動的に編集対象セグメントの編集が開始された後に、ストップ点の掃引パラメータ値が設定されます。

リミット・ライン・テーブルの作成／編集が開始されていない状態で、このコマンドを実行すると、自動的にテーブルの作成／編集が開始され、編集対象セグメントの編集が開始された後に、ストップ点の掃引パラメータ値が設定されます。

パラメータ

	<数値>
説明	セグメントのストップ点の掃引パラメータ値
範囲	“STOP”（448 ページ）コマンドと同じ
初期値	セグメント 1 の作成時： “STOP”コマンドと同じ 追加セグメントの作成時： 前セグメントの設定値
単位	“STOP”コマンドと同じ
分解能	“STOP”コマンドと同じ

指定したパラメータが設定可能範囲外の場合は、最小値（範囲の下限を越えた場合）または最大値（範囲の上限を越えた場合）に設定されます。

Query の応答

{数値}<newline><^END>

対応キー

[System] - LIMIT TEST - EDIT LIMIT LINE - EDIT - more 1/3 - STOP

LIMUSTAR

書式

LIMUSTAR <数値>[DEG|RAD|OHM|SIE|H|F|PCT]

LIMUSTAR?

説明

リミット・ライン・テーブルの作成／編集において、各セグメントのスタート点（“LIMSTAR”（336 ページ）コマンドで指定）のリミット上限値を設定します。このコマンドは、“LIMLSTAR”（330 ページ）コマンドと共に、リミットを上限値と下限値で指定する場合に使用されます。

セグメントの作成／編集を開始していない状態で、このコマンドを実行すると、自動的に編集対象セグメントの編集が開始された後に、スタート点のリミット上限値が設定されます。

リミット・ライン・テーブルの作成／編集が開始されていない状態で、このコマンドを実行すると、自動的にテーブルの作成／編集が開始され、編集対象セグメントの編集が開始された後に、スタート点のリミット上限値が設定されます。

パラメータ

	<数値>
説明	セグメントのスタート点のリミット上限値
範囲	-1E9 ～ 1E9
初期値	セグメント 1 の作成時： 0 追加セグメントの作成時： 前セグメントの設定値
単位	測定パラメータにより変化（“SCAL”（425 ページ）参照）

指定したパラメータが設定可能範囲外の場合は、最小値（範囲の下限を越えた場合）または最大値（範囲の上限を越えた場合）に設定されます。

Query の応答

{数値}<newline><^END>

対応キー

[System] - LIMIT TEST - EDIT LIMIT LINE - EDIT - UPPER LIMIT

LIMUSTOP

書式

LIMUSTOP <数値>[DEG|RAD|OHM|SIE|H|F|PCT]

LIMUSTOP?

説明

リミット・ライン・テーブルの作成／編集において、各セグメントのストップ点（“LIMSTOP”（338 ページ）コマンドで指定）のリミット上限値を設定します。このコマンドは、“LIMLSTOP”（331 ページ）コマンドと共に、リミットを上限値と下限値で指定する場合に使用されます。

セグメントの作成／編集を開始していない状態で、このコマンドを実行すると、自動的に編集対象セグメントの編集が開始された後に、ストップ点のリミット上限値が設定されます。

リミット・ライン・テーブルの作成／編集が開始されていない状態で、このコマンドを実行すると、自動的にテーブルの作成／編集が開始され、編集対象セグメントの編集が開始された後に、ストップ点のリミット上限値が設定されます。

パラメータ

	<数値>
説明	セグメントのストップ点のリミット上限値
範囲	-1E9 ～ 1E9
初期値	セグメント 1 の作成時： 0 追加セグメントの作成時： 前セグメントの設定値
単位	測定パラメータにより変化（“SCAL”（425 ページ）参照）

指定したパラメータが設定可能範囲外の場合は、最小値（範囲の下限を越えた場合）または最大値（範囲の上限を越えた場合）に設定されます。

Query の応答

{数値}<newline><^END>

対応キー

[System] - LIMIT TEST - EDIT LIMIT LINE - EDIT - more 1/3 - UPPER LIMIT

LIMVSTAR

書式

LIMVSTAR <数値>[DEG|RAD|OHM|SIE|H|F|PCT]

LIMVSTAR?

説明

リミット・ライン・テーブルの作成／編集において、各セグメントのスタート点（“LIMSTAR”（336 ページ）コマンドで指定）のリミット中心値を設定します。このコマンドは、“LIMDSTAR”（327 ページ）コマンドと共に、リミットを中心値と振幅で指定する場合に使用されます。

セグメントの作成／編集を開始していない状態で、このコマンドを実行すると、自動的に編集対象セグメントの編集が開始された後に、スタート点のリミット中心値が設定されます。

リミット・ライン・テーブルの作成／編集が開始されていない状態で、このコマンドを実行すると、自動的にテーブルの作成／編集が開始され、編集対象セグメントの編集が開始された後に、スタート点のリミット中心値が設定されます。

パラメータ

	<数値>
説明	セグメントのスタート点のリミット中心値
範囲	-1E9 ～ 1E9
初期値	セグメント 1 の作成時： 0 追加セグメントの作成時： 前セグメントの設定値
単位	測定パラメータにより変化（“SCAL”（425 ページ）参照）

指定したパラメータが設定可能範囲外の場合は、最小値（範囲の下限を越えた場合）または最大値（範囲の上限を越えた場合）に設定されます。

Query の応答

{数値}<newline><^END>

対応キー

[System] - LIMIT TEST - EDIT LIMIT LINE - EDIT - MIDDLE VALUE

LIMVSTOP

書式

LIMVSTOP <数値>[DEG|RAD|OHM|SIE|H|F|PCT]

LIMVSTOP?

説明

リミット・ライン・テーブルの作成／編集において、各セグメントのストップ点（“LIMSTOP”（338 ページ）コマンドで指定）のリミット中心値を設定します。このコマンドは、“LIMDSTOP”（328 ページ）コマンドと共に、リミットを中心値と振幅で指定する場合に使用されます。

セグメントの作成／編集を開始していない状態で、このコマンドを実行すると、自動的に編集対象セグメントの編集が開始された後に、ストップ点のリミット中心値が設定されます。

リミット・ライン・テーブルの作成／編集が開始されていない状態で、このコマンドを実行すると、自動的にテーブルの作成／編集が開始され、編集対象セグメントの編集が開始された後に、ストップ点のリミット中心値が設定されます。

パラメータ

	<数値>
説明	セグメントのストップ点のリミット中心値
範囲	-1E9 ～ 1E9
初期値	セグメント 1 の作成時： 0 追加セグメントの作成時： 前セグメントの設定値
単位	測定パラメータにより変化（“SCAL”（425 ページ）参照）

指定したパラメータが設定可能範囲外の場合は、最小値（範囲の下限を越えた場合）または最大値（範囲の上限を越えた場合）に設定されます。

Query の応答

{数値}<newline><^END>

対応キー

[System] - LIMIT TEST - EDIT LIMIT LINE - EDIT - more 1/3 - MIDDLE VALUE

LISPAN

書式

LISPAN {SINGLE|SEGMENT}

LISPAN?

説明

リスト掃引時の周波数スパンを全セグメント中の最小値から最大値まで範囲（シングル・スパン）として表示するか、セグメント毎に割り振って表示するかを設定します。

パラメータ

	説明
SINGLE （初期値）	周波数スパンの表示方法を、シングル・スパン表示に指定します。
SEGMENT	周波数スパンの表示方法を、セグメント毎の表示に指定します。

Query の応答

{SINGLE|SEGMENT}<newline><^END>

対応キー

[Sweep] – LIST SPAN [ ]

LISV

書式

LISV

説明

すべての測定点と、その各測定点における測定値を表形式でリスト表示します。各測定値は掃引終了毎に更新されます。通常の測定画面に戻るためには、“RESD” (413 ページ) コマンドを実行します。(Query なし)

対応キー

[Copy] – SELECT CONTENTS – LIST VALUE ➤

LMARG

書式

LMARG ＜数値＞

LMARG?

説明

プリンタ出力時の印刷用紙の左側マージン（余白）を設定します。

パラメータ

	＜数値＞
説明	左側マージン
範囲	0 ～ 5
初期値	1
単位	インチ
分解能	0.01

指定したパラメータが設定可能範囲外の場合は、最小値（範囲の下限を越えた場合）または最大値（範囲の上限を越えた場合）に設定されます。

Query の応答

{数値}<newline><^END>

対応キー

[Copy] - SETUP - LFT MARGIN

LMAXS?

書式

LMAXS? < 数値 1>

説明

“ANARANG”（269 ページ）コマンドで設定された波形解析範囲内の全てのピーク中で、掃引範囲の左側からの順番で指定した位置にあるピークの測定パラメータ値と掃引パラメータ値を読み出します。

このコマンド実行時にサーチされるピークは、“THRR”（454 ページ）コマンドで設定された条件を満たすものです。マーカ・サーチ機能におけるピーク定義とは関係ありません。（Query のみ）

パラメータ

	< 数値 1>
説明	ピークの位置（左からのピークの順番）
範囲	1 ～ 測定点数
分解能	1

指定したパラメータが設定可能範囲外の場合は、ピークが見つからなかった場合と同様に取り扱われます。

Query の応答

{ 数値 2},{ 数値 3}<newline><^END>

	{ 数値 2}	{ 数値 3}
説明	測定パラメータ値	掃引パラメータ値

指定されたピークが見つからなかった場合、{ 数値 2}、{ 数値 3} の読み出される値は、それぞれ 3.40282346638529E+038、0 です。

対応キー

フロント・パネル・キーからは実行できません。

LMINS?

書式

LMINS? < 数値 1>

説明

“ANARANG”（269 ページ）コマンドで設定された波形解析範囲内の全ての負ピーク中で、掃引範囲の左側からの順番で指定した位置にある負ピークの測定パラメータ値と掃引パラメータ値を読み出します。

このコマンド実行時にサーチされる負ピークは、“THRR”（454 ページ）コマンドで設定された条件を満たすものです。マーカ・サーチ機能におけるピーク定義とは関係ありません。(Query のみ)

パラメータ

	< 数値 1>
説明	負ピークの位置（左からの負ピークの順番）
範囲	1 ～ 測定点数
分解能	1

指定したパラメータが設定可能範囲外の場合は、ピークが見つからなかった場合と同様に取り扱われます。

Query の応答

{ 数値 2},{ 数値 3}<newline><^END>

	{ 数値 2}	{ 数値 3}
説明	測定パラメータ値	掃引パラメータ値

指定された負ピークが見つからなかった場合、{ 数値 2}、{ 数値 3} の読み出される値は、それぞれ 3.40282346639E+38、0 です。

対応キー

フロント・パネル・キーからは実行できません。

MANP

書式

MANP ＜数値＞

MANP?

説明

手動掃引機能オンの場合、測定点を設定します。

パラメータ

	＜数値＞
説明	測定点の番号（左端の測定点の番号を 1 とし、左端から順に付けられた番号）
範囲	1 ～ 測定点数
初期値	1
分解能	1

指定したパラメータが設定可能範囲外の場合は、最小値（範囲の下限を越えた場合）または最大値（範囲の上限を越えた場合）に設定されます。

コマンド実行後は“MANR”（348 ページ）コマンドで設定された掃引範囲は無効になり Query の応答は（0,0）となります。

Query の応答

{数値}<newline><^END>

対応キー

フロント・パネル・キーからは実行できません。

MANR

書式

MANR <数値 1>、<数値 2>

MANR?

説明

手動掃引機能オンの場合、測定範囲を設定します。このコマンドは“MANS”（349 ページ）コマンドで手動掃引をオンにしてから実行する必要があります。

パラメータ

	<数値 1>	<数値 2>
説明	掃引開始点の番号	掃引終了点の番号
	測定点の番号は左端の測定点の番号を 1 とし、左端から順に付けられます。	
範囲	1 ～ 測定点数、または<数値 1><数値 2> ともに 0	
初期値	0	0
分解能	1	1

注記

<数値 1><数値 2> ともに 0 の場合、手動掃引の測定範囲は「MANP」（347 ページ）コマンドで指定された測定点に設定されます。

指定するパラメータが 数値 1 < 数値 2 の条件を満たす時のみ適切に掃引範囲が設定されます。この条件に当て嵌まらない場合は下記の様になります。

条件	変更内容
数値 ≤ 0	数値 1、数値 2 が共に 0 の時は値は変更されません。掃引は“MANP”（347 ページ）コマンドで指定された点に対して行なわれます。 その他の場合は 1 に設定されます。
数値 > 測定点	数値が測定点の値に設定されます。
数値 1 ≥ 数値 2	数値 1 が 数値 2 の値に設定されます。掃引は“MANP”（347 ページ）コマンドで指定された点に対して行なわれます。

Query の応答

{数値 1},{数値 2}<newline><^END>

対応キー

フロント・パネル・キーからは実行できません。

MANS

書式

MANS {ON|OFF|1|0}

MANS?

説明

手動掃引機能のオン／オフを切り替えます。

パラメータ

	説明
ON または 1	手動掃引機能をオンに指定します。
OFF または 0(初期値)	手動掃引機能をオフに指定します。

Query の応答

{1|0}<newline><^END>

対応キー

[Sweep] - MANUAL SWP on OFF

MAXDCV

書式

MAXDCV < 数値 >[V]

MAXDCV?

説明

DC バイアス出力モードが定電圧モードまたは定電流モード（“DCMOD”（293 ページ）コマンドで CVOLT または CCURR を指定）の場合の電圧制限最大値を設定します。

パラメータ

	< 数値 >
説明	DC バイアス出力の電圧制限最大値
範囲	-40 ～ 40
初期値	40
単位	V（ボルト）
分解能	1E-3

指定したパラメータが設定可能範囲外の場合は、最小値（範囲の下限を越えた場合）または最大値（範囲の上限を越えた場合）に設定されます。

Query の応答

{ 数値 }<newline><^END>

対応キー

[Source] - BIAS MENU - MAX LIMIT VORTAGE

MEAS

書式

MEAS {IMPH|IRIM|LSR|LSQ|CSR|CSQ|CSD|AMPH|ARIM|LPG|LPQ|CPG|CPQ|CPD|COMP|IMLS|IMCS|IMLP|IMCP|IMRS|IMQ|IMD|LPR|CPR}

MEAS?

説明

インピーダンス測定パラメータをトレース A ／ B のペアで選択します。COMP を選択するとベクトル測定、それ以外を選択するとスカラ測定となります。ベクトル測定とスカラ測定では、使用できる表示フォーマットやトレース演算の機能などに違いがあります。

パラメータ

	設定される測定パラメータ	
	トレース A	トレース B
IMPH（初期値）	|Z|	θ
IRIM	R	X
LSR	Ls	Rs
LSQ	Ls	Q
CSR	Cs	Rs
CSQ	Cs	Q
CSD	Cs	D
AMPH	|Y|	θ
ARIM	G	B
LPG	Lp	G
LPQ	Lp	Q
CPG	Cp	G
CPQ	Cp	Q
CPD	Cp	D
COMP	Z	Y
IMLS	|Z|	Ls
IMCS	|Z|	Cs
IMLP	|Z|	Lp
IMCP	|Z|	Cp
IMRS	|Z|	Rs
IMQ	|Z|	Q
IMD	|Z|	D
LPR	Lp	Rp
CPR	Cp	Rp

各測定パラメータの詳細については、「測定パラメータの設定」(36 ページ) を参照してください。

Query の応答 {IMPH|IRIM|LSR|LSQ|CSR|CSQ|CSD|AMPH|ARIM|LPG|LPQ|CPG|CPQ|CPD|COMP|IMLS|IMCS|IMLP|IMCP|IMRS|IMQ|IMD|LPR|CPR}<newline>^END

対応キー [Meas] - {|Z|-θ | R-X | Ls-Rs | Ls-Q | Cs-Rs | Cs-Q | Cs-D}

[Meas] - more 1/3 - {|Y|-θ | G-B | Lp-G | Lp-Q | Cp-G | Cp-Q | Cp-D}

[Meas] - more 1/3 - more 2/3 - {COMPLEX Z-Y | |Z|-Ls | |Z|-Cs | |Z|-Lp | |Z|-Cs}

[Meas] - more 1/3 - more 2/3 - other - {|Z|-Rs | |Z|-Q | |Z|-D | Lp-Rp | Cp-Rp}

MEASTAT

書式 MEASTAT {ON|OFF|1|0}

MEASTAT?

説明 アクティブ・トレース（“TRAC”（459 ページ）コマンドで設定）において、マーカ使用の対象トレース（“MKRO”（358 ページ）コマンドで設定）に選択されたトレースのサーチ範囲における統計値（平均値、標準偏差、最大値と最小値の差）を、掃引終了毎に計算して、その結果を画面に表示するか否かを設定します。

パラメータ

	説明
ON または 1	統計値を表示する設定を指定します。
OFF または 0（初期値）	統計値を表示しない設定を指定します。

Query の応答 {1|0}<newline>^END

対応キー [Utility] - STATISTICS on OFF

MINDCV

書式

MINDCV <数値>[V]

MINDCV?

説明

DC バイアス出力モードが定電圧モードまたは定電流モード（“DCMOD”（293 ページ）コマンドで CVOLT または CCURR を指定）の場合の電圧制限最小値を設定します。

パラメータ

	<数値>
説明	DC バイアス出力の電圧制限最小値
範囲	-40 ～ 40
初期値	-40
単位	V（ボルト）
分解能	1E-3

指定したパラメータが設定可能範囲外の場合は、最小値（範囲の下限を越えた場合）または最大値（範囲の上限を越えた場合）に設定されます。

Query の応答

{数値}<newline><^END>

対応キー

[Source] - BIAS MENU - MIX LIMIT VOLTAGE

MKR

書式

MKR {ON|OFF|1|0}

MKR?

説明

アクティブ・トレース（“TRAC”（459 ページ）コマンドで設定）において、マーカ機能のオン／オフを切り替えます。連動マーカ・モード（“MKRCOUP”（354 ページ）コマンドで設定）の場合は、アクティブ・トレース設定に関わりなく A／B の両トレースにおいて設定されます。このコマンドで、マーカ機能をオフに設定すると、マーカに関する設定が初期化されます。

パラメータ

	説明
ON または 1	マーカ機能をオンに指定します。
OFF または 0（初期値）	マーカ機能をオフに指定します。

Query の応答

{1|0}<newline><^END>

対応キー

[Marker] - MKR ON off

MKRAMPO

書式 MKRAMPO

説明 アクティブ・トレース（“TRAC”（459 ページ）コマンドで設定）において、マーカ位置の測定パラメータ値を、リミットの測定パラメータ値に対するオフセット値に設定します。(Query なし)

対応キー [System] - LIMIT TEST - LIMIT LINE OFFSETS - MKR → AMP. OFST.

MKRAUV?

書式 MKRAUV?

説明 アクティブ・トレース（“TRAC”（459 ページ）コマンドで設定）において、測定パラメータがベクトル値の場合（COMPLEX Z-Y の場合)、マーカ位置の測定パラメータ値の補助読み値を読み出します。(Query のみ)

Query の応答 {数値}<newline><^END>

測定パラメータがスカラ値の場合（COMPLEX Z-Y 以外の場合）は、常に 0 が読み出されます。測定パラメータがベクトル値の場合（COMPLEX Z-Y の場合）は、以下の通りです。

- 極座標チャート・フォーマットの場合には、位相が読み出されます。
- 複素平面フォーマットの場合には、リアクタンス（トレース A の時）またはサセプタンス（トレース B の時）が読み出されます。

対応キー フロント・パネル・キーからは実行できません。

MKRCENT

書式 MKRCENT

説明 アクティブ・トレース（“TRAC”（459 ページ）コマンドで設定）において、マーカ位置の掃引パラメータ値を掃引範囲のセンタ値に設定します。リスト掃引テーブルを作成する際の各セグメントのセンタ値設定にも、このコマンドを使用できます。マーカ機能がオフの場合に、このコマンドを実行すると、エラーが発生し、コマンドは無視されます。(Query なし)

対応キー [Marker→] - MKR → CENTER

MKRCOUP

書式

MKRCOUP {ON|OFF|1|0}

MKRCOUP?

説明

マーカ移動の設定について、トレース A ／ B で連動してマーカを移動させるモード（連動マーカ・モード）とトレース A ／ B で別々にマーカを移動させるモード（非連動マーカ・モード）のいずれかを選択します。

非連動マーカ・モードから連動マーカ・モードに変更する際、トレース A ／ B で別々の位置にマーカが存在する場合は、アクティブ・トレース（“TRAC”（459 ページ）コマンドで設定）のマーカの位置に、もう一方のマーカが移動します。

パラメータ

	説明
ON または 1（初期値）	連動マーカ・モードを指定します。
OFF または 0	非連動マーカ・モードを指定します。

Query の応答

{1|0}<newline><^END>

対応キー

[Marker] – MKR COUPLE ON off

MKRDSPAN

書式

MKRDSPAN

説明

アクティブ・トレース（“TRAC”（459 ページ）コマンドで設定）において、Δ マーカとマーカ間の掃引パラメータ値の差を、掃引範囲のスパン値に設定します。Δ マーカ・モードがオフの場合に、このコマンドを実行すると、エラーが発生し、コマンドは無視されます。（Query なし）

対応キー

[Marker→] – MKRΔ → SPAN

MKRL

書式

MKRL {ON|OFF|1|0}

MKRL?

説明

アクティブ・トレース（“TRAC”（459 ページ）コマンドで設定）において、マーカ・リスト機能のオン／オフを切り替えます。マーカ機能がオフの場合に、このコマンドを実行すると、エラーが発生し、コマンドは無視されます。

パラメータ

	説明
ON または 1	マーカ・リスト機能オンを指定します。
OFF または 0（初期値）	マーカ・リスト機能オフを指定します。

Query の応答

{1|0}<newline><^END>

対応キー

[Utility] – MKR LIST on OFF

MKRLIMSTAR

書式

MKRLIMSTAR

説明

リミット・ライン・テーブルの作成／編集において、マーカ位置の掃引パラメータ値をセグメントのスタート点の掃引パラメータ値に設定します。このコマンドは、通常、マーカ位置の掃引パラメータ値と測定値を、それぞれセグメントのスタート点の掃引パラメータ値とリミット中心値に設定する場合に、“MKRLIMVSTAR”（356 ページ）コマンドと共に使用されます。

セグメントの作成／編集を開始していない状態で、このコマンドを実行すると、自動的に編集対象セグメントの編集が開始された後に、スタート点の掃引パラメータ値が設定されます。

リミット・ライン・テーブルの作成／編集が開始されていない状態で、このコマンドを実行すると、自動的にテーブルの作成／編集が開始され、編集対象セグメントの編集が開始された後に、スタート点の掃引パラメータ値が設定されます。

マーカ機能がオフの場合に、このコマンドを実行すると、エラーが発生し、コマンドは無視されます。（Query なし）

対応キー

[System] - LIMIT TEST - EDIT LIMIT LINE - EDIT - more 1/3 - more 2/3 - MKR → START

MKRLIMSTOP

書式

MKRLIMSTOP

説明

リミット・ライン・テーブルの作成／編集において、マーカ位置の掃引パラメータ値をセグメントのストップ点の掃引パラメータ値に設定します。このコマンドは、通常、マーカ位置の掃引パラメータ値と測定値を、それぞれセグメントのストップ点の掃引パラメータ値とリミット中心値に設定する場合に、“MKRLIMVSTOP”（356 ページ）コマンドと共に使用されます。

セグメントの作成／編集を開始していない状態で、このコマンドを実行すると、自動的に編集対象セグメントの編集が開始された後に、ストップ点の掃引パラメータ値が設定されます。

リミット・ライン・テーブルの作成／編集が開始されていない状態で、このコマンドを実行すると、自動的にテーブルの作成／編集が開始され、編集対象セグメントの編集が開始された後に、ストップ点の掃引パラメータ値が設定されます。

マーカ機能がオフの場合に、このコマンドを実行すると、エラーが発生し、コマンドは無視されます。（Query なし）

対応キー

[System] - LIMIT TEST - EDIT LIMIT LINE - EDIT - more 1/3 - more 2/3 - MKR → STOP

MKRLIMVSTAR

書式

MKRLIMVSTAR

説明

リミット・ライン・テーブルの作成／編集において、マーカ位置の測定値をセグメントのスタート点のリミット中心値に設定します。このコマンドは、通常、マーカ位置の掃引パラメータ値と測定値を、それぞれセグメントのスタート点の掃引パラメータ値とリミット中心値に設定する場合に、“MKRLIMSTAR”（355 ページ）コマンドと共に使用されます。

セグメントの作成／編集を開始していない状態で、このコマンドを実行すると、自動的に編集対象セグメントの編集が開始された後に、スタート点のリミット中心値が設定されます。

リミット・ライン・テーブルの作成／編集が開始されていない状態で、このコマンドを実行すると、自動的にテーブルの作成／編集が開始され、編集対象セグメントの編集が開始された後に、スタート点のリミット中心値が設定されます。

マーカ機能がオフの場合に、このコマンドを実行すると、エラーが発生し、コマンドは無視されます。（Query なし）

対応キー

[System] - LIMIT TEST - EDIT LIMIT LINE - EDIT - more 1/3 - more 2/3 - MKR → VALUE STAR

MKRLIMVSTOP

書式

MKRLIMVSTOP

説明

リミット・ライン・テーブルの作成／編集において、マーカ位置の測定値をセグメントのストップ点のリミット中心値に設定します。このコマンドは、通常、マーカ位置の掃引パラメータ値と測定値を、それぞれセグメントのストップ点の掃引パラメータ値とリミット中心値に設定する場合に、“MKRLIMSTOP”（355 ページ）コマンドと共に使用されます。

セグメントの作成／編集を開始していない状態で、このコマンドを実行すると、自動的に編集対象セグメントの編集が開始された後に、ストップ点のリミット中心値が設定されます。

リミット・ライン・テーブルの作成／編集が開始されていない状態で、このコマンドを実行すると、自動的にテーブルの作成／編集が開始され、編集対象セグメントの編集が開始された後に、ストップ点のリミット中心値が設定されます。

マーカ機能がオフの場合に、このコマンドを実行すると、エラーが発生し、コマンドは無視されます。（Query なし）

対応キー

[System] - LIMIT TEST - EDIT LIMIT LINE - EDIT - more 1/3 - more 2/3 - MKR → VALUE STOP

MKRMANP

書式

MKRMANP

説明

手動掃引機能オンの場合、マーカ位置の掃引パラメータ値を手動掃引の測定点に設定します。（Query なし）

対応キー

[Marker→] - MKR → MANUAL SWP

MKRMON

書式

MKRMON {OFF|ACV|ACI|DCV|DCI}

MKRMON?

説明

マーカ位置の測定点における、信号源（OSC）レベルまたは DC バイアス・レベルのモニタ値を表示するか否かを設定します。信号源レベル・モニタ機能（“OMON”（367 ページ）コマンドで設定）および DC バイアス・レベル・モニタ機能（“BMON”（274 ページ）コマンドで設定）でレベル・モニタするように設定されていない項目をモニタするよう指定してコマンドを実行すると、エラーが発生し、コマンドは無視されます。

パラメータ

	説明
OFF（初期値）	マーカ・レベル・モニタ機能オフを指定します。
ACV	信号源の電圧レベルのモニタ値表示を指定します。
ACI	信号源の電流レベルのモニタ値表示を指定します。
DCV	DC バイアスの電圧レベルのモニタ値表示を指定します。
DCI	DC バイアスの電流レベルのモニタ値表示を指定します。

Query の応答

{OFF|ACV|ACI|DCV|DCI}<newline><^END>

対応キー

[Utility] – LEVEL MON [ ] – {OFF|AC-V|AC-I|DC-V|DC-I}

MKRMOV

書式

MKRMOV {CONT|DISC}

MKRMOV?

説明

アクティブ・トレース（“TRAC”（459 ページ）コマンドで設定）において、連続マーカ・モード（測定点の間にマーカを移動可能）と離散マーカ・モード（測定点上のみにマーカを移動可能）を切り替えます。連動マーカ・モード（“MKRCOUP”（354 ページ）コマンドで設定）の場合は、アクティブ・トレース設定に関わりなく A ／ B の両トレースにおいて切り替わります。連続マーカ・モードの場合のマーカの読み値は、両側の測定点データによる補間値です。

パラメータ

	説明
CONT（初期値）	連続マーカ・モードを指定します。
DISC	離散マーカ・モードを指定します。

Query の応答

{CONT|DISC}<newline><^END>

対応キー

[Marker] – MKR [ ]

MKRO

書式

MKRO {DATA|MEMO}

MKRO?

説明

アクティブ・トレース（“TRAC”（459 ページ）コマンドで設定）において、マーカを使用するトレースを設定します。表示されているトレースが、設定可能なトレースです。表示されていないトレースに設定するようにコマンドを実行すると、エラーが発生し、コマンドは無視されます。

パラメータ

	説明
DATA（初期値）	データ・トレースを指定します。
MEMO	メモリ・トレースを指定します。

Query の応答

{DATA|MEMO}<newline><^END>

対応キー

[Marker] -MKR [ ]

MKROFS

書式

MKROFS

説明

アクティブ・トレース（“TRAC”（459 ページ）コマンドで設定）において、マーカ位置の測定パラメータ値をトレースのオフセット値に設定します。マーカ機能がオフの場合に、このコマンドを実行すると、エラーが発生し、コマンドは無視されます。（Query なし）

対応キー

[Marker→] - MKR → OFFSET

MKRP

書式

MKRP < 数値 >

MKRP?

説明

アクティブ・トレース（“TRAC”（459 ページ）コマンドで設定）において、指定した測定点にマーカを移動します。連動マーカ・モード（“MKRCOUP”（354 ページ）コマンドで設定）の場合は、アクティブ・トレース設定に関わりなく A ／ B の両トレースにおいてマーカを移動します。また、Query で実行した場合は、マーカ位置の測定点の番号を読み出します。マーカ機能がオフの場合に、このコマンドを実行すると、エラーが発生し、コマンドは無視されます。

パラメータ

	< 数値 >
説明	マーカを移動する測定点の番号（左端の測定点の番号を 1 とし、左端から順に付けられた番号）
範囲	1 ～ 測定点数
分解能	1

指定したパラメータが設定可能範囲外の場合は、最小値（範囲の下限を越えた場合）または最大値（範囲の上限を越えた場合）に設定されます。

Query の応答

{ 数値 }<newline><^END>

連続マーカ・モードの場合は、マーカ位置を越えない最大の測定点の番号が読み出されます。

対応キー

フロント・パネル・キーからは実行できません。

MKRPKD

書式

MKRPKD

説明

アクティブ・トレース（“TRAC”（459 ページ）コマンドで設定）において、現在のマーカ位置がピークと認識されるようにピーク定義の ΔX、ΔY の値を設定します。つまり、左側に隣接する測定点とマーカ間の掃引パラメータ値の差が ΔX に、測定パラメータ値の差が ΔY にそれぞれ設定されます。ただし、Δ マーカがオンの場合は、Δ マーカとマーカ間の掃引パラメータ値の差が ΔX に、測定パラメータ値の差が ΔY にそれぞれ設定されます。

マーカ機能がオフの場合に、このコマンドを実行すると、エラーが発生し、コマンドは無視されます。（Query なし）

対応キー

[Search] - PEAK - PEAK DEF MENU - MKR → PEAK DELTA

MKRPRM

書式

MKRPRM < 数値 >[HZ|MHZ|V|A]

MKRPRM?

説明

アクティブ・トレース（“TRAC”（459 ページ）コマンドで設定）において、指定した掃引パラメータ値の位置にマーカを移動します。連動マーカ・モード（“MKRCOUP”（354 ページ）コマンドで設定）の場合は、アクティブ・トレース設定に関わりなく A ／ B の両トレースにおいてマーカを移動します。また、Query で実行した場合は、マーカ位置の掃引パラメータ値を読み出します。

Δ マーカ・モードがオンの場合、Δ マーカの位置から指定した掃引パラメータ値だけ相対的に移動するので、マーカの移動位置は Δ マーカからの差分値で指定してください。また、Query で実行した場合の読み出される値も Δ マーカからの差分値です。

マーカ機能がオフの場合に、このコマンドを実行すると、エラーが発生し、コマンドは無視されます。

パラメータ

	< 数値 >
説明	マーカの移動位置
範囲	掃引スタート値 ～ 掃引ストップ値
初期値	0
単位	掃引パラメータにより変化（“CENT”（279 ページ）参照）
分解能	掃引パラメータにより変化（“CENT”（279 ページ）参照）

指定したパラメータが設定可能範囲外の場合は、最小値（範囲の下限を越えた場合）または最大値（範囲の上限を越えた場合）に設定されます。

Query の応答

{ 数値 }<newline><^END>

対応キー

[Marker]

MKRREF

書式

MKRREF

説明

アクティブ・トレース（“TRAC”（459 ページ）コマンドで設定）において、マーカ位置の測定パラメータ値（Δ マーカ・モードのオン／オフに関わらず、Δ マーカ・モードがオフの場合のマーカの読み値）を基準値に設定します。マーカ機能がオフの場合に、このコマンドを実行すると、エラーが発生し、コマンドは無視されます。（Query なし）

対応キー

[Scale Ref] – MKR → REFERENCE

MKRSTAR

書式 MKRSTAR

説明 アクティブ・トレース（“TRAC”（459 ページ）コマンドで設定）において、マーカ位置の掃引パラメータ値を掃引範囲のスタート値に設定します。リスト掃引テーブルを作成する際の各セグメントのスタート値設定にも、このコマンドを使用できます。マーカ機能がオフの場合に、このコマンドを実行すると、エラーが発生し、コマンドは無視されます。（Query なし）

対応キー [Marker→] - MKR → START

MKRSTOP

書式 MKRSTOP

説明 アクティブ・トレース（“TRAC”（459 ページ）コマンドで設定）において、マーカ位置の掃引パラメータ値を掃引範囲のストップ値に設定します。リスト掃引テーブルを作成する際の各セグメントのストップ値設定にも、このコマンドを使用できます。マーカ機能がオフの場合に、このコマンドを実行すると、エラーが発生し、コマンドは無視されます。（Query なし）

対応キー [Marker→] - MKR → STOP

MKRTR

書式 MKRTR

説明 アクティブ・トレース（“TRAC”（459 ページ）コマンドで設定）において、マーカと Δ マーカで挟まれた範囲を部分サーチ範囲に設定します。Δ マーカ・モードがオフの場合に、このコマンドを実行すると、エラーが発生し、コマンドは無視されます。（Query なし）

対応キー [Search] -SEARCH RANGE MENU - MKRΔ → SEARCH RNG

MKRTRMAX

書式 MKRTRMAX

説明 アクティブ・トレース（“TRAC”（459 ページ）コマンドで設定）において、マーカ位置を部分サーチ範囲の上限境界値に設定します。マーカ機能がオフの場合に、このコマンドを実行すると、エラーが発生し、コマンドは無視されます。（Query なし）

対応キー [Search] - SEARCH RANGE MENU - MKR → MAXIMUM

MKRTRMIN

書式　MKRTRMIN

説明　アクティブ・トレース（“TRAC”（459 ページ）コマンドで設定）において、マーカ位置を部分サーチ範囲の下限境界値に設定します。マーカ機能がオフの場合に、このコマンドを実行すると、エラーが発生し、コマンドは無視されます。（Query なし）

対応キー　[Search] – SEARCH RANGE MENU – MKR → MINIMUM

MKRVAL?

書式　MKRVAL?

説明　アクティブ・トレース（“TRAC”（459 ページ）コマンドで設定）において、マーカ位置の測定パラメータ値を読み出します。

Query の応答　{数値}<newline><^END>

測定パラメータがスカラ値の場合（COMPLEX Z-Y 以外の場合）は、測定パラメータ値が読み出されます。測定パラメータがベクトル値の場合（COMPLEX Z-Y の場合）は、以下の通りです。

- 極座標チャート・フォーマットの場合には、振幅が読み出されます。
- 複素平面フォーマットの場合には、抵抗（トレース A の時）またはコンダクタンス（トレース B の時）が読み出されます。

対応キー　フロント・パネル・キーからは実行できません。

MKRXUNIT

書式

MKRXUNIT {STIM|TIME|RFREQ}

MKRXUNIT?

説明

アクティブ・トレース（“TRAC”（459 ページ）コマンドで設定）において、マーカの X 軸（横軸）側の値の表示方法を選択します。掃引パラメータが周波数以外の場合に、緩和時間を選択するようにコマンドを実行すると、エラーが発生し、コマンドは無視されます。

パラメータ

	説明
STIM(初期値)	掃引パラメータ値での表示を指定します。
TIME	時間*1 での表示を指定します。
RFREQ	緩和時間（1/2πf、f: 測定周波数）での表示を指定します。（掃引パラメータが周波数の場合のみ選択可能）

*1. 時間表示を選択した場合、各測定点の値は、掃引を開始してから、その測定点の測定が終了するまでに、実際にかかった時間です。

Query の応答

{STIM|TIME|RFREQ}<newline><^END>

対応キー

[Utility] - MKR X-AXIS [ ] - {STIMULUS|TIME|1/(2πF)}

MKRZM

書式

MKRZM

説明

アクティブ・トレース（“TRAC”（459 ページ）コマンドで設定）において、マーカの掃引パラメータ値を掃引範囲のセンタ値に設定すると同時に、掃引範囲のスパン値を（コマンド実行前のスパン値）×（ズーミング・アパーチャ値 /100）に設定します。ズーミング・アパーチャの値は“ZMAPER”（466 ページ）コマンドで設定されます。マーカ機能がオフの場合に、このコマンドを実行すると、エラーが発生し、コマンドは無視されます。（Query なし）

対応キー

[Marker→] - more 1/2 - MKR ZOOM

NEGL

書式

NEGL

NEGL?

説明

24 ビット I/O ポートの入出力信号（データとテスト合格／不合格出力）を負論理（初期設定状態）に設定します。正論理に設定する場合は、“POSL”（405 ページ）コマンドを使用します。

Query の応答

{1|0}<newline><^END>

	説明
1	負論理に設定されています。
0	負論理に設定されていません。つまり、正論理に設定されています。

対応キー

フロント・パネル・キーからは実行できません。

NEXNPK?

書式

NEXNPK?

説明

“ANARANG”（269 ページ）コマンドで設定された波形解析範囲内において、このコマンド、または“NPEAK?”（366 ページ）コマンドが最後に実行された時にサーチされた負ピークの次に小さい負ピークをサーチし、その負ピークの測定パラメータ値と掃引パラメータ値を読み出します。該当する負ピークが複数存在する場合は、解析範囲の最も左側に位置する負ピークの値が読み出されます。また、ピークが存在しない場合は、0 が読み出されます。

このコマンド実行時にサーチされる負ピークは、“THRR”（454 ページ）コマンドで設定された条件を満たすものです。マーカ・サーチ機能におけるピーク定義とは関係ありません。（Query のみ）

Query の応答

{数値 1},{数値 2}<newline><^END>

読み出される値は以下の通りです。

{数値 1}: サーチされた負ピークの測定パラメータ値です。

{数値 2}: サーチされた負ピークの掃引パラメータ値です。

対応キー

フロント・パネル・キーからは実行できません。

NEXP

書式　NEXP

説明　“LISV”（343 ページ）コマンドの実行によって、測定結果がリスト表示されている場合に、リスト表示されている内容の次ページを表示します。前ページを表示するには、“PREP”（406 ページ）コマンドを実行します。（Query なし）

対応キー　[Copy] - SELECT CONTENTS - LIST VALUE - NEXT PAGE

NEXPK?

書式　NEXPK?

説明　“ANARANG”（269 ページ）コマンドで設定された波形解析範囲内において、このコマンド、または“PEAK?”（399 ページ）コマンドが最後に実行された時にサーチされたピークの次に大きいピークをサーチし、そのピークの測定パラメータ値と掃引パラメータ値を読み出します。該当するピークが複数存在する場合は、解析範囲の最も左側に位置するピークの値が読み出されます。また、ピークが存在しない場合は、0 が読み出されます。

このコマンド実行時にサーチされるピークは、“THRR”（454 ページ）コマンドで設定された条件を満たすものです。マーカ・サーチ機能におけるピーク定義とは関係ありません。（Query のみ）

Query の応答　{数値 1},{数値 2}<newline><^END>

読み出される値は以下の通りです。

{数値 1}:　サーチされたピークの測定パラメータ値です。

{数値 2}:　サーチされたピークの掃引パラメータ値です。

対応キー　フロント・パネル・キーからは実行できません。

NPEAK?

書式

NPEAK?

説明

“ANARANG”（269 ページ）コマンドで設定された波形解析範囲内で最小の負ピークの測定パラメータ値と掃引パラメータ値を読み出します。最小の負ピークが複数存在する場合は、解析範囲の最も左側に位置する負ピークの値が読み出されます。また、負ピークが存在しない場合は、0 が読み出されます。

このコマンド実行時にサーチされる負ピークは、“THRR”（454 ページ）コマンドで設定された条件を満たすものです。マーカ・サーチ機能におけるピーク定義とは関係ありません。（Query のみ）

Query の応答

{数値 1},{数値 2}<newline><^END>

読み出される値は以下の通りです。

{数値 1}:　　最小負ピークの測定パラメータ値です。

{数値 2}:　　最小負ピークの掃引パラメータ値です。

対応キー

フロント・パネル・キーからは実行できません。

NUMG

書式

NUMG <数値>

説明

掃引を指定した回数行います。掃引終了後、掃引モードはホールド（HOLD）になります。（Query なし）

パラメータ

	<数値>
説明	掃引回数
範囲	0 ～ 999
分解能	1

指定したパラメータが設定可能範囲外の場合は、最小値（範囲の下限を越えた場合）または最大値（範囲の上限を越えた場合）に設定されます。

対応キー

[Trigger] – NUMBER OF GROUPS

OMON

書式

OMON {ON|OFF|1|0}

OMON?

説明

信号源（OSC）レベルのモニタ機能のオン／オフを切り替えます。

パラメータ

	説明
ON または 1	信号源レベル・モニタ機能オンを指定します。
OFF または 0（初期値）	信号源レベル・モニタ機能オフを指定します。

Query の応答

{1|0}<newline><^END>

対応キー

[Display] - OSC MON on OFF

OPEP

書式

OPEP

説明

測定パラメータ、掃引タイプ、測定点数、遅延時間（掃引毎、測定点毎）、掃引範囲（スタート値、ストップ値）、ポイント・アベレージング回数を、4294A の LCD 画面にリスト表示します。（Query なし）

対応キー

[Copy] - SELECT CONTENTS - OPERATING PARAMETERS ➤

OSE

書式

OSE〈数値〉

OSE?

説明

オペレーション・ステータス有効レジスタの値を設定します。

パラメータ

	〈数値〉
説明	レジスタの値
範囲	0 ～ 65535
初期値	0
分解能	1

指定したパラメータが設定可能範囲外の場合は、最小値（範囲の下限を越えた場合）または最大値（範囲の上限を越えた場合）に設定されます。

Query の応答

{数値}<newline><^END>

対応キー

フロント・パネル・キーからは実行できません。

OSER?

書式 OSER?

説明 オペレーション・ステータス・イベント・レジスタの値を読み出します。(Query のみ)

対応キー フロント・パネル・キーからは実行できません。

OSNT

書式 OSNT 〈数値〉

OSNT?

説明 オペレーション・ステータス・レジスタの負遷移フィルタの値を設定します。

パラメータ

	〈数値〉
説明	フィルタの値
範囲	0 ～ 65535
初期値	0
分解能	1

指定したパラメータが設定可能範囲外の場合は、最小値（範囲の下限を越えた場合）または最大値（範囲の上限を越えた場合）に設定されます。

Query の応答 {数値}<newline><^END>

対応キー フロント・パネル・キーからは実行できません。

OSPT

書式

OSPT < 数値 >

OSPT?

説明

オペレーション・ステータス・レジスタの負遷移フィルタの値を設定します。

パラメータ

	< 数値 >
説明	フィルタの値
範囲	0 ～ 65535
初期値	0
分解能	1

指定したパラメータが設定可能範囲外の場合は、最小値（範囲の下限を越えた場合）または最大値（範囲の上限を越えた場合）に設定されます。

Query の応答

{ 数値 }<newline><^END>

対応キー

フロント・パネル・キーからは実行できません。

OSR?

書式

OSR?

説明

オペレーション・ステータス・コンディション・レジスタの値を読み出します。(Query のみ)

対応キー

フロント・パネル・キーからは実行できません。

OUT1{H|L}

書式

OUT1{H|L}

説明

24 ビット I/O ポートの OUTPUT1 を HIGH（または LOW）に設定します。(Query なし)

対応キー

フロント・パネル・キーからは実行できません。

OUT1ENV{H|L}

書式

OUT1ENV{H|L}

OUT1ENV{H|L}?

説明

24 ビット I/O ポートの INPUT1 にパルスが入力された時、OUTPUT1 が HIGH（または LOW）になるように設定します。

対応キー

フロント・パネル・キーからは実行できません。

OUT2{H|L}

書式

OUT2{H|L}

説明

24 ビット I/O ポートの OUTPUT2 を HIGH（または LOW）に設定します。(Query なし)

対応キー

フロント・パネル・キーからは実行できません。

OUT2ENV{H|L}

書式

OUT2ENV{H|L}

OUT2ENV{H|L}?

説明

24 ビット I/O ポートの INPUT1 にパルスが入力された時、OUTPUT2 が HIGH（または LOW）になるように設定します。

対応キー

フロント・パネル・キーからは実行できません。

OUT8IO

書式

OUT8IO < 数値 >

説明

8 ビット I/O ポートの OUT0 ～ OUT7 にデータを出力します。データは OUT0 を LSB、OUT7 を MSB として、8 ビットの 2 進数で出力されます。このコマンドは、インスツゥルメント BASIC の WRITEIO 15,0 コマンドと同じ機能です。(Query のみ)

パラメータ

	< 数値 >
説明	出力データ
範囲	0 ～ 255
分解能	1

指定したパラメータが設定可能範囲外の場合は、最小値（範囲の下限を越えた場合）または最大値（範囲の上限を越えた場合）に設定されます。

対応キー

フロント・パネル・キーからは実行できません。

OUTAIO

書式

OUTAIO < 数値 >

説明

24 ビット I/O ポートの出力ポート A（A0 ～ A7）にデータを出力します。データは A0 を LSB、A7 を MSB として、8 ビットの 2 進数で出力されます。このコマンドは、インスツゥルメント BASIC の WRITEIO 16,0 コマンドと同じ機能です。
(Query なし)

パラメータ

	< 数値 >
説明	出力データ
範囲	0 ～ 255
分解能	1

指定したパラメータが設定可能範囲外の場合は、最小値（範囲の下限を越えた場合）または最大値（範囲の上限を越えた場合）に設定されます。

対応キー

フロント・パネル・キーからは実行できません。

OUTBIO

書式

OUTBIO < 数値 >

説明

24 ビット I/O ポートの出力ポート B（B0 ～ B7）にデータを出力します。データは B0 を LSB、B7 を MSB として、8 ビットの 2 進数で出力されます。このコマンドは、インスツゥルメント BASIC の WRITEIO 16,1 コマンドと同じ機能です。
(Query なし)

パラメータ

	< 数値 >
説明	出力データ
範囲	0 ～ 255
分解能	1

指定したパラメータが設定可能範囲外の場合は、最小値（範囲の下限を越えた場合）または最大値（範囲の上限を越えた場合）に設定されます。

対応キー

フロント・パネル・キーからは実行できません。

OUTCIO

書式

OUTCIO <数値>

説明

24 ビット I/O ポートの入出力ポート C が出力ポートに設定（“COUT”（285 ページ）コマンドが実行）されている場合、ポート C（C0 ～ C3）にデータを出力します。データは C0 を LSB、C3 を MSB として、4 ビットの 2 進数で出力されます。ポート C が入力ポートに設定されている場合、このコマンドを実行すると、エラーが発生し、コマンドは無視されます。このコマンドは、インスツゥルメント BASIC の WRITEIO 16,2 コマンドと同じ機能です。（Query なし）

パラメータ

	<数値>
説明	出力データ
範囲	0 ～ 15
分解能	1

指定したパラメータが設定可能範囲外の場合は、最小値（範囲の下限を越えた場合）または最大値（範囲の上限を越えた場合）に設定されます。

対応キー

フロント・パネル・キーからは実行できません。

OUTDIO

書式

OUTDIO <数値>

説明

24 ビット I/O ポートの入出力ポート D が出力ポートに設定（“DOUT”（309 ページ）が実行）されている場合、ポート D（D0 ～ D3）にデータを出力します。データは D0 を LSB、D3 を MSB として、4 ビットの 2 進数で出力されます。ポート D が入力ポートに設定されている場合、このコマンドを実行すると、エラーが発生し、コマンドは無視されます。このコマンドは、インスツゥルメント BASIC の WRITEIO 16,3 コマンドと同じ機能です。（Query なし）

パラメータ

	<数値>
説明	出力データ
範囲	0 ～ 15
分解能	1

指定したパラメータが設定可能範囲外の場合は、最小値（範囲の下限を越えた場合）または最大値（範囲の上限を越えた場合）に設定されます。

対応キー

フロント・パネル・キーからは実行できません。

OUTEIO

書式

OUTEIO < 数値 >

説明

24 ビット I/O ポートの入出力ポート E（ポート C ＋ポート D）が出力ポートに設定（“COUT”（285 ページ）および “DOUT”（309 ページ）コマンドが実行）されている場合、ポート E にデータを出力します。データは C0 を LSB、D3 を MSB として、8 ビットの 2 進数で出力されます。ポート C またはポート D が入力ポートに設定されている場合、このコマンドを実行すると、エラーが発生し、コマンドは無視されます。このコマンドは、インスツゥルメント BASIC の WRITEIO 16,4 コマンドと同じ機能です。（Query なし）

パラメータ

	< 数値 >
説明	出力データ
範囲	0 ～ 255
分解能	1

指定したパラメータが設定可能範囲外の場合は、最小値（範囲の下限を越えた場合）または最大値（範囲の上限を越えた場合）に設定されます。

対応キー

フロント・パネル・キーからは実行できません。

OUTFIO

書式

OUTFIO < 数値 >

説明

24 ビット I/O ポートの出力ポート F（ポート A ＋ポート B）にデータを出力します。データは A0 を LSB、B7 を MSB として、16 ビットの 2 進数で出力されます。このコマンドは、インスツゥルメント BASIC の WRITEIO 16,5 コマンドと同じ機能です。（Query なし）

パラメータ

	< 数値 >
説明	出力データ
範囲	0 ～ 65535
分解能	1

指定したパラメータが設定可能範囲外の場合は、最小値（範囲の下限を越えた場合）または最大値（範囲の上限を越えた場合）に設定されます。

対応キー

フロント・パネル・キーからは実行できません。

OUTGIO

書式

OUTGIO < 数値 >

説明

24 ビット I/O ポートの出力ポート G（ポート A ＋ポート B ＋ポート C）にデータを出力します。データは A0 を LSB、C3 を MSB として、20 ビットの 2 進数で出力されます。ポート C が入力ポートに設定されている場合、このコマンドを実行すると、エラーが発生し、コマンドは無視されます。このコマンドは、インスツゥルメント BASIC の WRITEIO 16,6 コマンドと同じ機能です。（Query なし）

パラメータ

	< 数値 >
説明	出力データ
範囲	0 ～ 1048575
分解能	1

指定したパラメータが設定可能範囲外の場合は、最小値（範囲の下限を越えた場合）または最大値（範囲の上限を越えた場合）に設定されます。

対応キー

フロント・パネル・キーからは実行できません。

OUTHIO

書式

OUTHIO < 数値 >

説明

24 ビット I/O ポートの出力ポート H（ポート A ＋ポート B ＋ポート C+ ポート D）にデータを出力します。データは A0 を LSB、D3 を MSB として、24 ビットの 2 進数で出力されます。ポート C またはポート D が入力ポートに設定されている場合、このコマンドを実行すると、エラーが発生し、コマンドは無視されます。このコマンドは、インスツゥルメント BASIC の WRITEIO 16,7 コマンドと同じ機能です。（Query なし）

パラメータ

	< 数値 >
説明	出力データ
範囲	0 ～ 16777215
分解能	1

指定したパラメータが設定可能範囲外の場合は、最小値（範囲の下限を越えた場合）または最大値（範囲の上限を越えた場合）に設定されます。

対応キー

フロント・パネル・キーからは実行できません。

OUTPCALC{1-3}?

書式

OUTPCALC{1-3}?

説明

ユーザ校正用のオープン／ショート／ロード・データを読み出します。“OUTPCALC1”コマンドはオープン・データの読み出し、“OUTPCALC2”コマンドはショート・データの読み出し、“OUTPCALC3”コマンドはロード・データの読み出しにそれぞれ使用します。(Query のみ)

Query の応答

{数値 1},{数値 2},...,{数値 NOP×2-1},{数値 NOP×2}<newline><^END>

各測定点の値（複素数、オープンは G-B、ショート／ロードは R-X）が実数部と虚数部に分けて読み出されます。ここで、NOP は測定点数（ユーザ測定点の場合）または 100（固定測定点の場合）、n は 1 ～ NOP の整数です。

{数値 n×2-1}: n 番目の測定点の値（実数部）です。

{数値 n×2}: n 番目の測定点の値（虚数部）です。

対応キー

フロント・パネル・キーからは実行できません。

OUTPCERR?

書式

OUTPCERR?

説明

掃引パラメータが周波数で、測定パラメータが |Z|-θ の場合、“ANARANG”（269 ページ）コマンドで設定された波形解析範囲において、セラミック発振子のパラメータを求めて、その結果を読み出します。掃引パラメータが周波数以外、または測定パラメータが |Z|-θ 以外の場合に、このコマンドを実行すると、エラーが発生し、読み出される数値は全て 0 です。(Query のみ)

Query の応答

{数値 1},{数値 2},{数値 3},{数値 4},{数値 5},{数値 6},{数値 7}<newline><^END>

読み出される数値は以下の通りです。

{数値 1}: Z_r（共振インピーダンス）の値です。

{数値 2}: f_r（共振周波数）の値です。

{数値 3}: Z_a（反共振インピーダンス）の値です。

{数値 4}: f_a（反共振周波数）の値です。

{数値 5}: Rpl_1（波形解析範囲内の共振点の左側範囲における、左側リップル（ピークとその左側に隣接する負ピークの掃引パラメータの差）の最大値です。

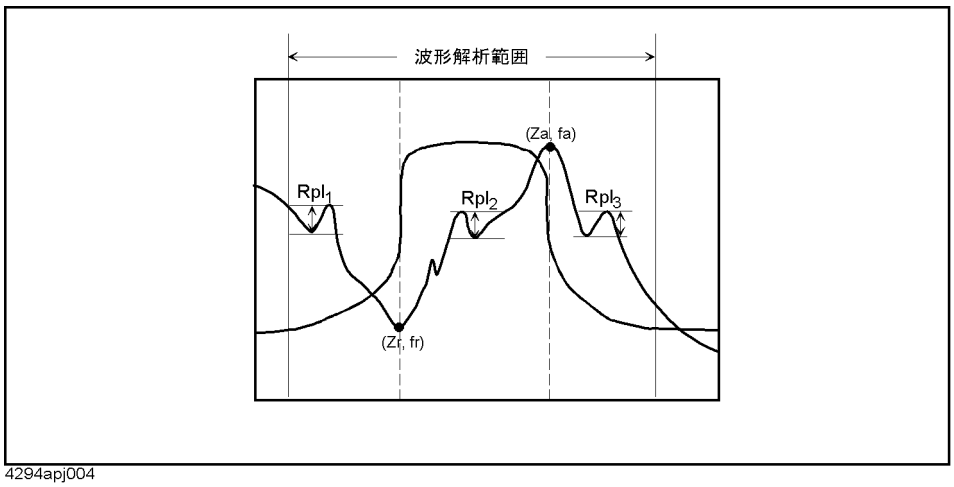
{数値 6}: Rpl_2（波形解析範囲内の共振点と反共振点の間の範囲における、右側リップル（ピークとその右側に隣接する負ピークの掃引パラメータ差）の最大値）の値です。

{数値 7}: Rpl_3（波形解析範囲内の共振点の右側範囲における、左側リップルの最大値）です。

このコマンドでは、最小の負ピークが共振点、最大のピークが反共振点となります。ピークおよび負ピークが見つからないために求めることができなかったパラメータは、0 が読み出されます。

このコマンド実行時に使用されるピークおよび負ピークは、“THRR”（454 ページ）コマンドで設定された条件を満たすものです。マーカ・サーチ機能におけるピーク定義とは関係ありません。

図 16-4　解析されるセラミック振動子のパラメータ



4294apj004

対応キー　フロント・パネル・キーからは実行できません。

OUTPCOMC{1-3}?

書式　OUTPCOMC{1-3}?

説明　フィクスチャ補正用のオープン／ショート／ロード・データを読み出します。“OUTPCOMC1”コマンドはオープン・データの読み出し、“OUTPCOMC2”コマンドはショート・データの読み出し、“OUTPCOMC3”コマンドはロード・データの読み出しにそれぞれ使用します。（Query のみ）

Query の応答　{数値 1},{数値 2},...,{数値 NOP×2-1},{数値 NOP×2}<newline><^END>

各測定点の値（複素数、オープンは G-B、ショート／ロードは R-X）が実数部と虚数部に分けて読み出されます。ここで、NOP は測定点数（ユーザ測定点の場合）または 100（固定測定点の場合）、n は 1 ～ NOP の整数です。

{数値 n×2-1}:　n 番目の測定点の値（実数部）です。

{数値 n×2}:　n 番目の測定点の値（虚数部）です。

対応キー　フロント・パネル・キーからは実行できません。

OUTPDATA?

書式　OUTPDATA?

説明　データ配列（「内部データ配列」（81 ページ）参照）の全測定点の値（複素数）を読み出します。（Query のみ）

Query の応答　{数値 1},{数値 2},..,{数値 NOP×2-1},{数値 NOP×2}<newline><^END>

各測定点の値（複素数）が実数部と虚数部に分けて読み出されます。ここで、NOP は測定点数、n は 1 ～ NOP の整数です。

{数値 n×2-1}:　n 番目の測定点の測定パラメータ値（実数部）です。

{数値 n×2}:　n 番目の測定点の測定パラメータ値（虚数部）です。

対応キー　フロント・パネル・キーからは実行できません。

OUTPDATAP?

書式　OUTPDATAP? <数値 1>

説明　データ配列（「内部データ配列」（81 ページ）参照）の指定した測定点の値（複素数）を読み出します。（Query のみ）

パラメータ

	<数値 1>
説明	読み出す測定点の番号（左端の測定点の番号を 1 とし、左端から順に付けられた番号）
範囲	1 ～ 測定点数
分解能	1

指定したパラメータが設定可能範囲外の場合は、最小値（範囲の下限を越えた場合）または最大値（範囲の上限を越えた場合）に設定されます。

Query の応答　{数値 2},{数値 3}<newline><^END>

以下のように実数部と虚数部に分けて読み出されます。

{数値 2}:　指定した測定点の測定パラメータ値（実数部）です。

{数値 3}:　指定した測定点の測定パラメータ値（虚数部）です。

対応キー　フロント・パネル・キーからは実行できません。

OUTPDC?

書式

OUTPDC?

説明

DC バイアス・レベル・モニタ機能において、電圧または電流をモニタするように設定（“BMON”（274 ページ）コマンドで VOLT または CURR に指定）されている場合に、全測定点の DC バイアス・レベルの電圧または電流モニタ値を読み出します。（Query のみ）

Query の応答

{数値 1},{数値 2},..,{数値 NOP}<newline><^END>

ここで、NOP は測定点数です。

信号源レベル・モニタ機能がオフに設定されている場合、読み出された値は無効です。

対応キー

フロント・パネル・キーからは実行できません。

OUTPDCP?

書式

OUTPDCP? <数値 1>

説明

DC バイアス・レベル・モニタ機能において、電圧または電流をモニタするように設定（“BMON”（274 ページ）コマンドで VOLT または CURR に指定）されている場合に、指定した測定点の DC バイアス・レベルの電圧または電流モニタ値を読み出します。（Query のみ）

パラメータ

	<数値 1>
説明	読み出す測定点の番号（左端の測定点の番号を 1 とし、左端から順に付けられた番号）
範囲	1 ～ 測定点数
分解能	1

指定したパラメータが設定可能範囲外の場合は、最小値（範囲の下限を越えた場合）または最大値（範囲の上限を越えた場合）に設定されます。

Query の応答

{数値 2}<newline><^END>

	{数値 2}
説明	DC バイアス・レベルの電圧または電流モニタ値

信号源レベル・モニタ機能がオフに設定されている場合、読み出された値は無効です。

対応キー

フロント・パネル・キーからは実行できません。

OUTPDMKR?

書式

OUTPDMKR?

説明

アクティブ・トレース（“TRAC”（459 ページ）コマンドで設定）において、Δ マーカ位置の測定パラメータ値と掃引パラメータ値を読み出します。Δ マーカ・モードがオフの場合に、このコマンドを実行すると、エラーが発生し、読み出される値も無効です。(Query のみ)

Query の応答

{ 数値 1},{ 数値 2},{ 数値 3}<newline><^END>

読み出される値は以下の通りです。

{ 数値 1}: Δ マーカ位置の測定パラメータ値の読み値です。測定パラメータがスカラ値の場合（COMPLEX Z-Y 以外の場合）は、測定パラメータ値が読み出されます。測定パラメータがベクトル値の場合（COMPLEX Z-Y の場合）は、以下の通りです。

- 極座標チャート・フォーマットの場合には、振幅が読み出されます。
- 複素平面フォーマットの場合には、抵抗（トレース A の時）またはコンダクタンス（トレース B の時）が読み出されます。

{ 数値 2}: Δ マーカ位置の測定パラメータ値の補助読み値です。測定パラメータがスカラ値の場合（COMPLEX Z-Y 以外の場合）は、常に 0 が読み出されます。測定パラメータがベクトル値の場合（COMPLEX Z-Y の場合）は、以下の通りです。

- 極座標チャート・フォーマットの場合には、位相が読み出されます。
- 複素平面フォーマットの場合には、リアクタンス（トレース A の時）またはサセプタンス（トレース B の時）が読み出されます。

{ 数値 3}: Δ マーカ位置の掃引パラメータ値です。

対応キー

フロント・パネル・キーからは実行できません。

OUTPDTRC?

書式

OUTPDTRC?

説明

データ・トレース配列（「内部データ配列」（81 ページ）参照）の全測定点の値を読み出します。(Query のみ)

Query の応答

{数値 1},{数値 2},..,{数値 NOP×2-1},{数値 NOP×2}<newline><^END>

各測定点に対して、以下に示すように測定パラメータ値の読み値と補助値が読み出されます。ここで、NOP は測定点数、n は 1 ～ NOP の整数です。

{数値 n×2-1}: n 番目の測定点の読み値です。測定パラメータがスカラ値の場合（COMPLEX Z-Y 以外の場合）は、測定パラメータ値が読み出されます。測定パラメータがベクトル値の場合（COMPLEX Z-Y の場合）は、抵抗（トレース A の時）またはコンダクタンス（トレース B の時）が読み出されます。

{数値 n×2}: n 番目の測定点の補助読み値です。測定パラメータがスカラ値の場合（COMPLEX Z-Y 以外の場合）は、常に 0 が読み出されます。測定パラメータがベクトル値の場合（COMPLEX Z-Y の場合）は、リアクタンス（トレース A の時）またはサセプタンス（トレース B の時）が読み出されます。

対応キー

フロント・パネル・キーからは実行できません。

OUTPDTRCP?

書式

OUTPDTRCP? <数値 1>

説明

データ・トレース配列（「内部データ配列」（81 ページ）参照）の指定した測定点の値を読み出します。（Query のみ）

パラメータ

	<数値 1>
説明	読み出す測定点の番号（左端の測定点の番号を 1 とし、左端から順に付けられた番号）
範囲	1 ～ 測定点数
分解能	1

指定したパラメータが設定可能範囲外の場合は、最小値（範囲の下限を越えた場合）または最大値（範囲の上限を越えた場合）に設定されます。

Query の応答

{数値 2},{数値 3}<newline><^END>

以下に示すように測定パラメータ値の読み値と補助値が読み出されます。

{数値 2}: 指定した測定点の読み値です。測定パラメータがスカラ値の場合（COMPLEX Z-Y 以外の場合）は、測定パラメータ値が読み出されます。測定パラメータがベクトル値の場合（COMPLEX Z-Y の場合）は、抵抗（トレース A の時）またはコンダクタンス（トレース B の時）が読み出されます。

{数値 3}: 指定した測定点の補助読み値です。測定パラメータがスカラ値の場合（COMPLEX Z-Y 以外の場合）は、常に 0 が読み出されます。測定パラメータがベクトル値の場合（COMPLEX Z-Y の場合）は、リアクタンス（トレース A の時）またはサセプタンス（トレース B の時）が読み出されます。

対応キー

フロント・パネル・キーからは実行できません。

OUTPERRO?

書式 OUTPERRO?

説明 4294A のエラー待ち行列（エラー・キュー）内に溜まっているエラーの中で、最も古いものを読み出します。エラー・キューのサイズは 10 です。(Query のみ)

Query の応答 {数値},{文字列}<newline><^END>

	{数値}	{文字列}
説明	エラー番号	エラー・メッセージ(ダブル・クォーテーション・マーク（"）付きの文字列)

エラー・キューにエラーが格納されていない場合、エラー番号は 0、エラー・メッセージは "No error" が読み出されます。

対応キー フロント・パネル・キーからは実行できません。

OUTPFAIP?

書式 OUTPFAIP?

説明 アクティブ・トレース（"TRAC"（459 ページ）コマンドで設定）において、リミット・テストで不合格（FAIL）となった測定点数を読み出します。(Query のみ)

Query の応答 {数値}<newline><^END>

対応キー フロント・パネル・キーからは実行できません。

OUTPIAC?

書式 OUTPIAC?

説明 信号源レベル・モニタ機能がオンに設定（"OMON"（367 ページ）で ON に指定）されている場合に、全測定点の信号源（OSC）レベルの電流モニタ値を読み出します。(Query のみ)

Query の応答 {数値 1},{数値 2},..,{数値 NOP}<newline><^END>

ここで、NOP は測定点数です。

信号源レベル・モニタ機能がオフに設定されている場合、読み出された値は無効です。

対応キー フロント・パネル・キーからは実行できません。

OUTPIACP?

書式

OUTPIACP? <数値 1>

説明

信号源レベル・モニタ機能がオンに設定（“OMON”（367 ページ）で ON に指定）されている場合に、指定した測定点の信号源（OSC）レベルの電流モニタ値を読み出します。(Query のみ)

パラメータ

	<数値 1>
説明	読み出す測定点の番号（左端の測定点の番号を 1 とし、左端から順に付けられた番号）
範囲	1 ～ 測定点数
分解能	1

指定したパラメータが設定可能範囲外の場合は、最小値（範囲の下限を越えた場合）または最大値（範囲の上限を越えた場合）に設定されます。

Query の応答

{数値 2}<newline><^END>

	{数値 2}
説明	信号源レベルの電流モニタ値

信号源レベル・モニタ機能がオフに設定されている場合、読み出された値は無効です。

対応キー

フロント・パネル・キーからは実行できません。

OUTPINPCIO?

書式

OUTPINPCIO?

説明

24 ビット I/O ポートの入出力ポート C が入力ポートに設定（“CIN”（280 ページ）コマンドが実行）されている場合、ポート C（C0 ～ C3）を通して 4 ビットのデータが 4294A に入力され、そのデータが外部コントローラに読み出されます。ポート C が出力ポートに設定されている場合、このコマンドを実行すると、エラーが発生し、コマンドは無視されます。このコマンドは、インスツゥルメント BASIC の READIO(16,2) コマンドと同じ機能です。

Query の応答

{数値}<newline><^END>

	{数値}
説明	C0 ～ C3 から入力された 4 ビットの 2 進数データを C0 を LSB、C3 を MSB として 10 進数で表した値

対応キー

フロント・パネル・キーからは実行できません。

OUTPINPDIO?

書式

OUTPINPDIO?

説明

24 ビット I/O ポートの入出力ポート D が入力ポートに設定（“DIN”（299 ページ）コマンドが実行）されている場合、ポート D（D0 ～ D3）を通して 4 ビットのデータが 4294A に入力され、そのデータが外部コントローラに読み出されます。ポート D が出力ポートに設定されている場合、このコマンドを実行すると、エラーが発生し、コマンドは無視されます。このコマンドは、インスツゥルメント BASIC の READIO(16,3) コマンドと同じ機能です。

Query の応答

{ 数値 }<newline><^END>

	{ 数値 }
説明	D0 ～ D3 から入力された 4 ビットの 2 進数データを D0 を LSB、D3 を MSB として 10 進数で表した値

対応キー

フロント・パネル・キーからは実行できません。

OUTPINPEIO?

書式

OUTPINPEIO?

説明

24 ビット I/O ポートの入出力ポート E（ポート C ＋ポート D）が入力ポートに設定（“CIN”（280 ページ）および “DIN”（299 ページ）コマンドが実行）されている場合、ポート E（C0 ～ D3）を通して 8 ビットのデータが 4294A に入力され、そのデータが外部コントローラに読み出されます。ポート E が出力ポートに設定されている場合、このコマンドを実行すると、エラーが発生し、コマンドは無視されます。このコマンドは、インスツゥルメント BASIC の READIO(16,4) コマンドと同じ機能です。

Query の応答

{ 数値 }<newline><^END>

	{ 数値 }
説明	C0 ～ D3 から入力された 8 ビットの 2 進数データを C0 を LSB、D3 を MSB として 10 進数で表した値

対応キー

フロント・パネル・キーからは実行できません。

OUTPLIMF?

書式

OUTPLIMF?

説明

アクティブ・トレース（“TRAC”（459 ページ）コマンドで設定）において、テストで不合格（FAIL）となった測定点のリミット・テストの結果を読み出します。(Query のみ)

Query の応答

{数値 1},{数値 2},..,{数値 F_NOP×4}<newline><^END>

ここで、F_NOP は不合格となった測定点数で、“OUTPFAIP?”（382 ページ）コマンドで得られます。以下に示すように、各測定ポイントに対して、掃引パラメータ値、テスト結果、リミット上限値、リミット下限値の順に NOP 組の数値のセット (合計 F_NOP×4 個の数値) が読み出されます。

{数値 n×4+1}: 掃引パラメータ値
{数値 n×4+2}: リミット・テスト結果（常に 0）
{数値 n×4+3}: リミットの上限境界値
{数値 n×4+4}: リミットの下限境界値

ここで、n は 0 ～ F_NOP-1 の整数です。

また、不合格となった測定点が無い場合は、1 個のデータのみ読み出され、その値は 0 です。

対応キー

フロント・パネル・キーからは実行できません。

OUTPLIML?

書式

OUTPLIML?

説明

アクティブ・トレース（“TRAC”（459 ページ）コマンドで設定）において、全測定点のリミット・テストの結果を読み出します。(Query のみ)

Query の応答

{数値 1},{数値 2},..,{数値 NOP×4}<newline><^END>

ここで、NOP は “POIN”（403 ページ）コマンドで指定した測定点数です。以下に示すように、各測定ポイントに対して、掃引パラメータ値、テスト結果、リミット上限値、リミット下限値の順に NOP 組の数値のセット (合計 NOP×4 個の数値) が読み出されます。

{数値 n×4+1}: 掃引パラメータ値

{数値 n×4+2}: リミット・テスト結果

0: 不合格（FAIL）
1: 合格（PASS）
-1: テスト・オフ

{数値 n×4+3}: リミットの上限境界値

{数値 n×4+4}: リミットの下限境界値

ここで、n は 0 ～ NOP-1 の整数です。

対応キー

フロント・パネル・キーからは実行できません。

OUTPLIMM?

書式

OUTPLIMM?

説明

アクティブ・トレース（“TRAC”（459 ページ）コマンドで設定）において、マーカ位置の測定点のリミット・テストの結果を読み出します。マーカ機能がオフの場合に、このコマンドを実行すると、エラーが発生し、無効な値が読み出されます。(Query のみ)

Query の応答

{数値 1},{数値 2},{数値 3},{数値 4}<newline><^END>

読み出される数値は、以下の通りです。

{数値 1}: 掃引パラメータ値

{数値 2}: リミット・テスト結果

0: 不合格 (FAIL)
1: 合格 (PASS)
-1: テスト・オフ

{数値 3}: リミットの上限境界値

{数値 4}: リミットの下限境界値

対応キー

フロント・パネル・キーからは実行できません。

OUTPMAX?

書式

OUTPMAX?

説明

“ANARANG”（269 ページ）コマンドで設定された波形解析範囲内の最大の測定パラメータ値とその位置の掃引パラメータ値を読み出します。最大の測定パラメータ値の測定点が複数存在する場合は、解析範囲の最も左側に位置する測定点の値が読み出されます。(Query のみ)

Query の応答

{数値 1},{数値 2}<newline><^END>

読み出される値は以下の通りです。

{数値 1}: 最大測定パラメータ値です。

{数値 2}: 最大測定パラメータ値の位置の掃引パラメータ値です。

対応キー

フロント・パネル・キーからは実行できません。

OUTPMEMO?

書式

OUTPMEMO?

説明

メモリ配列（「内部データ配列」（81 ページ）参照）の全測定点の値（複素数）を読み出します。（Query のみ）

Query の応答

{数値 1},{数値 2},..,{数値 NOP×2-1},{数値 NOP×2}<newline><^END>

各測定点の値（複素数）が実数部と虚数部に分けて読み出されます。ここで、NOP は測定点数、n は 1 ～ NOP の整数です。

{数値 n×2-1}:　n 番目の測定点の測定パラメータ値（実数部）です。

{数値 n×2}:　n 番目の測定点の測定パラメータ値（虚数部）です。

対応キー

フロント・パネル・キーからは実行できません。

OUTPMEMOP?

書式

OUTPMEMOP? <数値 1>

説明

メモリ配列（「内部データ配列」（81 ページ）参照）の指定した測定点の値（複素数）を読み出します。（Query のみ）

パラメータ

	<数値 1>
説明	読み出す測定点の番号（左端の測定点の番号を 1 とし、左端から順に付けられた番号）
範囲	1 ～ 測定点数
分解能	1

指定したパラメータが設定可能範囲外の場合は、最小値（範囲の下限を越えた場合）または最大値（範囲の上限を越えた場合）に設定されます。

Query の応答

{数値 2},{数値 3}<newline><^END>

以下のように実数部と虚数部に分けて読み出されます。

{数値 2}:　指定した測定点の測定パラメータ値（実数部）です。

{数値 3}:　指定した測定点の測定パラメータ値（虚数部）です。

対応キー

フロント・パネル・キーからは実行できません。

OUTPMIN?

書式　OUTPMIN?

説明　“ANARANG”（269 ページ）コマンドで設定された波形解析範囲内の最小の測定パラメータ値とその位置の掃引パラメータ値を読み出します。最小の測定パラメータ値の測定点が複数存在する場合は、解析範囲の最も左側に位置する測定点の値が読み出されます。（Query のみ）

Query の応答　{数値 1},{数値 2}<newline><^END>

読み出される値は以下の通りです。

{数値 1}:　最小測定パラメータ値です。

{数値 2}:　最小測定パラメータ値の位置の掃引パラメータ値です。

対応キー　フロント・パネル・キーからは実行できません。

OUTPMINMAX?

書式　OUTPMINMAX?

説明　“ANARANG”（269 ページ）コマンドで設定された波形解析範囲内の最大の測定パラメータ値とその位置の掃引パラメータ値および最小の測定パラメータ値とその位置の掃引パラメータ値を読み出します。最小または最大の測定パラメータ値の測定点が複数存在する場合は、解析範囲の最も左側に位置する測定点の値が読み出されます。（Query のみ）

Query の応答　{数値 1},{数値 2},{数値 3},{数値 4}<newline><^END>

読み出される値は以下の通りです。

{数値 1}:　最小測定パラメータ値です。

{数値 2}:　最小測定パラメータ値の位置の掃引パラメータ値です。

{数値 3}:　最大測定パラメータ値です。

{数値 4}:　最大測定パラメータ値の位置の掃引パラメータ値です。

対応キー　フロント・パネル・キーからは実行できません。

OUTPMKR?

書式　OUTPMKR?

説明　アクティブ・トレース（“TRAC”（459 ページ）コマンドで設定）において、マーカ位置の測定パラメータ値と掃引パラメータ値を読み出します。マーカ機能がオフの場合に、このコマンドを実行すると、エラーが発生し、読み出される値も無効です。(Query のみ)

Query の応答　{数値 1},{数値 2},{数値 3}<newline><^END>

読み出される値は以下の通りです。

{数値 1}:　マーカ位置の測定パラメータ値の読み値です。測定パラメータがスカラ値の場合（COMPLEX Z-Y 以外の場合）は、測定パラメータ値が読み出されます。測定パラメータがベクトル値の場合（COMPLEX Z-Y の場合）は、以下の通りです。

- 極座標チャート・フォーマットの場合には、振幅が読み出されます。
- 複素平面フォーマットの場合には、抵抗（トレース A の時）またはコンダクタンス（トレース B の時）が読み出されます。

{数値 2}:　マーカ位置の測定パラメータ値の補助読み値です。測定パラメータがスカラ値の場合（COMPLEX Z-Y 以外の場合）は、常に 0 が読み出されます。測定パラメータがベクトル値の場合（COMPLEX Z-Y の場合）は、以下の通りです。

- 極座標チャート・フォーマットの場合には、位相が読み出されます。
- 複素平面フォーマットの場合には、リアクタンス（トレース A の時）またはサセプタンス（トレース B の時）が読み出されます。

{数値 3}:　マーカ位置の掃引パラメータ値です。

対応キー　フロント・パネル・キーからは実行できません。

OUTPMSTA?

書式　OUTPMSTA?

説明　アクティブ・トレース（“TRAC”（459 ページ）コマンドで設定）において、マーカ使用の対象トレース（“MKRO”（358 ページ）コマンドで設定）に選択されたトレースのサーチ範囲における統計値（平均値、標準偏差、最大値と最小値の差分値）を計算し、その結果を読み出します。(Query のみ)

Query の応答　{数値 1},{数値 2},{数値 3}<newline><^END>

	{数値 1}	{数値 2}	{数値 3}
説明	平均値	標準偏差	最大値と最小値の差分値

対応キー　フロント・パネル・キーからは実行できません。

OUTPMTRC?

書式

OUTPMTRC?

説明

メモリ・トレース配列（「内部データ配列」（81 ページ）参照）の全測定点の値を読み出します。(Query のみ)

Query の応答

{数値 1},{数値 2},..,{数値 NOP×2-1},{数値 NOP×2}<newline><^END>

各測定点に対して、以下に示すように測定パラメータ値の読み値と補助値が読み出されます。ここで、NOP は測定点数、n は 1 ～ NOP の整数です。

{数値 n×2-1}: n 番目の測定点の読み値です。測定パラメータがスカラ値の場合（COMPLEX Z-Y 以外の場合）は、測定パラメータ値が読み出されます。測定パラメータがベクトル値の場合（COMPLEX Z-Y の場合）は、抵抗（トレース A の時）またはコンダクタンス（トレース B の時）が読み出されます。

{数値 n×2}: n 番目の測定点の補助読み値です。測定パラメータがスカラ値の場合（COMPLEX Z-Y 以外の場合）は、常に 0 が読み出されます。測定パラメータがベクトル値の場合（COMPLEX Z-Y の場合）は、リアクタンス（トレース A の時）またはサセプタンス（トレース B の時）が読み出されます。

対応キー

フロント・パネル・キーからは実行できません。

OUTPMTRCP?

書式

OUTPMTRCP? <数値 1>

説明

メモリ・トレース配列（「内部データ配列」（81 ページ）参照）の指定した測定点の値を読み出します。（Query のみ）

パラメータ

	<数値 1>
説明	読み出す測定点の番号（左端の測定点の番号を 1 とし、左端から順に付けられた番号）
範囲	1 ～ 測定点数
分解能	1

指定したパラメータが設定可能範囲外の場合は、最小値（範囲の下限を越えた場合）または最大値（範囲の上限を越えた場合）に設定されます。

Query の応答

{数値 2},{数値 3}<newline><^END>

以下に示すように測定パラメータ値の読み値と補助値が読み出されます。

{数値 2}: 指定した測定点の読み値です。測定パラメータがスカラ値の場合（COMPLEX Z-Y 以外の場合）は、測定パラメータ値が読み出されます。測定パラメータがベクトル値の場合（COMPLEX Z-Y の場合）は、抵抗（トレース A の時）またはコンダクタンス（トレース B の時）が読み出されます。

{数値 3}: 指定した測定点の補助読み値です。測定パラメータがスカラ値の場合（COMPLEX Z-Y 以外の場合）は、常に 0 が読み出されます。測定パラメータがベクトル値の場合（COMPLEX Z-Y の場合）は、リアクタンス（トレース A の時）またはサセプタンス（トレース B の時）が読み出されます。

対応キー

フロント・パネル・キーからは実行できません。

OUTPMWID?

書式

OUTPMWID?

説明

アクティブ・トレース（“TRAC”（459 ページ）コマンドで設定）において、トレース・バンド幅解析機能がオン（“WIDT”（463 ページ）コマンドで ON に指定）されている場合に、バンド幅解析の結果を読み出します。(Query のみ)

Query の応答

{数値 1},{数値 2},{数値 3},{数値 4},{数値 5},{数値 6}<newline><^END>

読み出される数値は以下の通りです。

{数値 1}: バンド幅です。

{数値 2}: 中心周波数です。

{数値 3}: Q 値です。

{数値 4}: マーカ位置の測定パラメータ値です。

{数値 5}: 左側カットオフ点の掃引パラメータ値から掃引範囲のセンタ値を差し引いた値です。

{数値 6}: 右側カットオフ点の掃引パラメータ値から掃引範囲のセンタ値を差し引いた値です。

トレース・バンド幅解析機能オフの場合、読み出される値は無効です。

対応キー

フロント・パネル・キーからは実行できません。

OUTPRESO?

書式

OUTPRESO?

説明

掃引パラメータが周波数で、測定パラメータが |Z|-θ の場合、“ANARANG”（269 ページ）コマンドで設定された波形解析範囲において、共振点の解析を行い、その結果を読み出します。掃引パラメータが周波数以外、または測定パラメータが |Z|-θ 以外の場合に、このコマンドを実行すると、エラーが発生し、読み出される数値は全て 0 です。（Query のみ）

Query の応答

{数値 1},{数値 2},{数値 3},{数値 4}<newline><^END>

読み出される数値は以下の通りです。

{数値 1}: Z_r（共振インピーダンス）の値です。

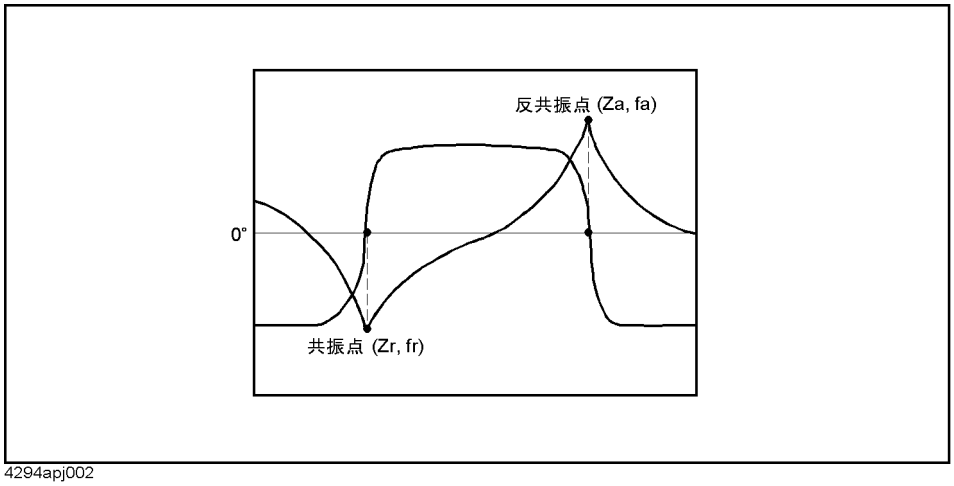
{数値 2}: f_r（共振周波数）の値です。

{数値 3}: Z_a（反共振インピーダンス）の値です。

{数値 4}: f_a（反共振周波数）の値です。

このコマンドでは、解析範囲の左端から位相 0° の点をサーチして最初に見つかった点が共振点、2 番目に見つかった点が反共振点となります。位相 0° の点が 3 点以上見つかった場合でも、最初の 2 点のみが使用されます。位相 0° の点が 1 点しか見つからない場合、Z_a、f_a は 0 が読み出されます。位相 0° の点が見つからなかった場合、全て 0 が読み出されます。

図 16-5 解析されるパラメータ



4294apj002

対応キー

フロント・パネル・キーからは実行できません。

OUTPRESR?

書式

OUTPRESR?

説明

掃引パラメータが周波数で、測定パラメータが |Z|-θ の場合、“ANARANG”（269 ページ）コマンドで設定された波形解析範囲において、共振点の解析を行い、その結果を読み出します。掃引パラメータが周波数以外、または測定パラメータが |Z|-θ 以外の場合に、このコマンドを実行すると、エラーが発生し、読み出される数値は全て 0 です。（Query のみ）

Query の応答

{数値 1},{数値 2},{数値 3},{数値 4},{数値 5},{数値 6},{数値 7}<newline><^END>

読み出される数値は以下の通りです。

{数値 1}: Z_r（共振インピーダンス）の値です。

{数値 2}: f_r（共振周波数）の値です。

{数値 3}: Z_a（反共振インピーダンス）の値です。

{数値 4}: f_a（反共振周波数）の値です。

{数値 5}: Rpl_1（波形解析範囲内の共振点の左側範囲における、左側リップル（ピークとその左側に隣接する負ピークの掃引パラメータの差）の最大値です。

{数値 6}: Rpl_2（波形解析範囲内の共振点と反共振点の間の範囲における、右側リップル（ピークとその右側に隣接する負ピークの掃引パラメータ差）の最大値）の値です。

{数値 7}: Rpl_3（波形解析範囲内の共振点の右側範囲における、左側リップルの最大値）です。

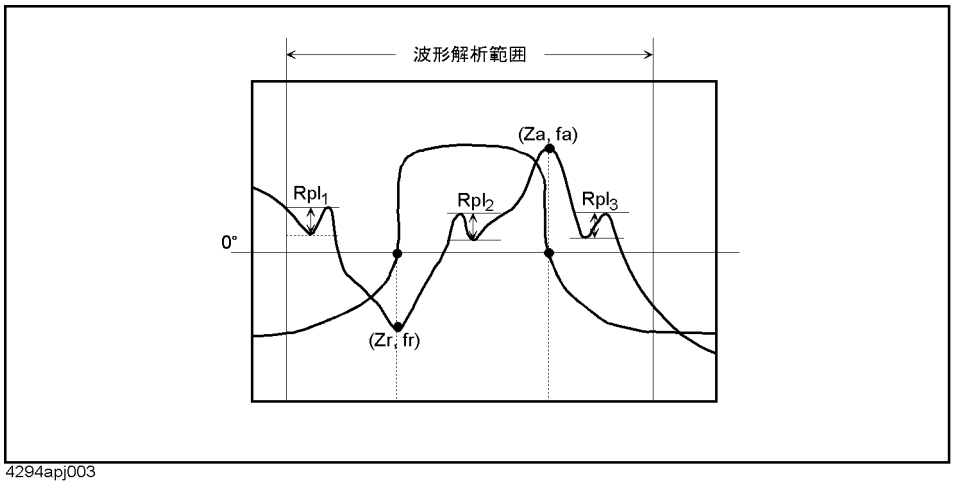
このコマンドでは、解析範囲の左端から位相 0° の点をサーチして最初に見つかった点が共振点、2 番目に見つかった点が反共振点となります。位相 0° の点が 3 点以上見つかった場合でも、最初の 2 点のみが使用されます。位相 0° の点が 1 点しか見つからない場合、Z_r、f_r、Rpl_1 以外は 0 が読み出されます。位相 0° の点が見つからなかった場合、全て 0 が読み出されます。

このコマンド実行時に使用されるピークおよび負ピークは、“THRR”（454 ページ）コマンドで設定された条件を満たすものです。マーカ・サーチ機能におけるピーク定義とは関係ありません。

対応キー

フロント・パネル・キーからは実行できません。

図 16-6　解析されるパラメータ



4294apj003

OUTPSMKR{1-7}?

書式　OUTPSMKR{1|2|3|4|5|6|7}?

説明　アクティブ・トレース（“TRAC”（459 ページ）コマンドで設定）において、サブ・マーカ（マーカ番号 1 ～ 7）位置の測定パラメータ値と掃引パラメータ値を読み出します。サブ・マーカがオフの場合に、このコマンドを実行すると、エラーが発生し、読み出される値も無効です。(Query のみ)

Query の応答　{数値 1},{数値 2},{数値 3}<newline><^END>

読み出される値は以下の通りです。

{数値 1}:　サブ・マーカ位置の測定パラメータ値の読み値です。測定パラメータがスカラ値の場合（COMPLEX Z-Y 以外の場合）は、測定パラメータ値が読み出されます。測定パラメータがベクトル値の場合（COMPLEX Z-Y の場合）は、以下の通りです。

- 極座標チャート・フォーマットの場合には、振幅が読み出されます。
- 複素平面フォーマットの場合には、抵抗（トレース A の時）またはコンダクタンス（トレース B の時）が読み出されます。

{数値 2}:　サブ・マーカ位置の測定パラメータ値の補助読み値です。測定パラメータがスカラ値の場合（COMPLEX Z-Y 以外の場合）は、常に 0 が読み出されます。測定パラメータがベクトル値の場合（COMPLEX Z-Y の場合）は、以下の通りです。

- 極座標チャート・フォーマットの場合には、位相が読み出されます。
- 複素平面フォーマットの場合には、リアクタンス（トレース A の時）またはサセプタンス（トレース B の時）が読み出されます。

{数値 3}:　サブ・マーカ位置の掃引パラメータ値です。

対応キー　フロント・パネル・キーからは実行できません。

OUTPSWPRM?

書式 OUTPSWPRM?

説明 全測定点の掃引パラメータ値を読み出します。(Query のみ)

Query の応答 {数値 1},{数値 2},..,{数値 NOP}<newline><^END>

ここで、NOP は測定点数です。

対応キー フロント・パネル・キーからは実行できません。

OUTPSWPRMP?

書式 OUTPSWPRMP? <数値 1>

説明 指定した測定点の掃引パラメータ値を読み出します。(Query のみ)

パラメータ

	<数値 1>
説明	読み出す測定点の番号 (左端の測定点の番号を 1 とし、左端から順に付けられた番号)
範囲	1 ～ 測定点数
分解能	1

指定したパラメータが設定可能範囲外の場合は、最小値 (範囲の下限を越えた場合) または最大値 (範囲の上限を越えた場合) に設定されます。

Query の応答 {数値 2}<newline><^END>

	{数値 2}
説明	読み出された掃引パラメータ値

対応キー フロント・パネル・キーからは実行できません。

OUTPVAC?

書式 OUTPVAC?

説明 信号源レベル・モニタ機能がオンに設定 ("OMON" (367 ページ) で ON に指定) されている場合に、全測定点の信号源 (OSC) レベルの電圧モニタ値を読み出します。(Query のみ)

Query の応答 {数値 1},{数値 2},..,{数値 NOP}<newline><^END>

ここで、NOP は測定点数です。

信号源レベル・モニタ機能がオフに設定されている場合、読み出された値は無効です。

対応キー フロント・パネル・キーからは実行できません。

OUTPVACP?

書式

OUTPVACP? <数値 1>

説明

信号源レベル・モニタ機能がオンに設定（“OMON”（367 ページ）で ON に指定）されている場合に、指定した測定点の信号源（OSC）レベルの電圧モニタ値を読み出します。(Query のみ)

パラメータ

	<数値 1>
説明	読み出す測定点の番号（左端の測定点の番号を 1 とし、左端から順に付けられた番号）
範囲	1 ～ 測定点数
分解能	1

指定したパラメータが設定可能範囲外の場合は、最小値（範囲の下限を越えた場合）または最大値（範囲の上限を越えた場合）に設定されます。

Query の応答

{数値 2}<newline><^END>

	{数値 2}
説明	信号源レベルの電圧モニタ値

信号源レベル・モニタ機能がオフに設定されている場合、読み出された値は無効です。

対応キー

フロント・パネル・キーからは実行できません。

PARS

書式

PARS {ON|OFF|1|0}

PARS?

説明

アクティブ・トレース（“TRAC”（459 ページ）コマンドで設定）におけるマーカ・サーチ機能において、部分サーチを行うか否かを設定します。

パラメータ

	説明
ON または 1	部分サーチを行う設定を指定します。
OFF または 0(初期値)	部分サーチを行わない設定を指定します。

Query の応答

{1|0}<newline><^END>

対応キー

[Search] - SEARCH RANGE MENU - PART SRCH on OFF

PAVER

書式

PAVER {ON|OFF|1|0}

PAVER?

説明

ポイント・アベレージング機能を使用するか否かを設定します。

パラメータ

	説明
ON または 1	ポイント・アベレージング機能の使用を指定します。
OFF または 0 （初期値）	ポイント・アベレージング機能の不使用を指定します。

Query の応答

{1|0}<newline><^END>

対応キー

[Bw/Avg] – POINT AVG on OFF

PAVERFACT

書式

PAVERFACT < 数値 >

PAVERFACT?

説明

ポイント・アベレージング機能使用時のポイント・アベレージング回数を設定します。リスト掃引テーブルを作成する際の各セグメントのポイント・アベレージング回数設定にも、このコマンドを使用します。

パラメータ

	< 数値 >
説明	ポイント・アベレージ回数
範囲	1 ～ 256
初期値	4（ただし、このコマンドをセグメントの作成で使用する場合、セグメント 1 の初期値は 1、追加セグメントの初期値は前セグメントの設定値です。）
分解能	1

指定したパラメータが設定可能範囲外の場合は、最小値（範囲の下限を越えた場合）または最大値（範囲の上限を越えた場合）に設定されます。

Query の応答

{ 数値 }<newline><^END>

対応キー

[Bw/Avg] – POINT AVG FACTOR

PDELT

書式

PDELT <数値>[S]

PDELT?

説明

各測定点毎の遅延時間を設定します。

パラメータ

	<数値>
説明	測定点毎の遅延時間
範囲	0 ～ 30
初期値	0
単位	s（秒）
分解能	0.001

指定したパラメータが設定可能範囲外の場合は、最小値（範囲の下限を越えた場合）または最大値（範囲の上限を越えた場合）に設定されます。

Query の応答

{数値}<newline><^END>

対応キー

[Sweep] - TIME - POINT DELAY

PEAK?

書式

PEAK?

説明

“ANARANG”（269 ページ）コマンドで設定された波形解析範囲内で最大のピークをサーチし、そのピークの測定パラメータ値と掃引パラメータ値を読み出します。最大のピークが複数存在する場合は、解析範囲の最も左側に位置するピークの値が読み出されます。また、ピークが存在しない場合は、0 が読み出されます。

このコマンド実行時にサーチされるピークは、“THRR”（454 ページ）コマンドで設定された条件を満たすものです。マーカ・サーチ機能におけるピーク定義とは関係ありません。（Query のみ）

Query の応答

{数値 1},{数値 2}<newline><^END>

読み出される値は以下の通りです。

{数値 1}: 最大ピークの測定パラメータ値です。

{数値 2}: 最大ピークの掃引パラメータ値です。

対応キー

フロント・パネル・キーからは実行できません。

PEAKCENT

書式

PEAKCENT

説明

アクティブ・トレース（“TRAC”（459 ページ）コマンドで設定）において、ピークをマーカでサーチして、掃引のセンタ値の設定をマーカの掃引パラメータ値（つまりサーチされたピークの掃引パラメータ値）に変更します。マーカ機能がオフの場合に、このコマンドを実行すると、エラーが発生し、コマンドは無視されます。（Query なし）

対応キー

[Marker→] – more 1/2 – PEAK → CENTER

PHAU

書式

PHAU {DEG|RAD}

PHAU?

説明

アクティブ・トレース（“TRAC”（459 ページ）コマンドで設定）の位相表示フォーマットでの表示単位を設定します。選択した単位でのスケールのパラメータは、トレースが画面の表示範囲を越えないように、自動的に設定されます。

パラメータ

	説明
DEG（初期値）	表示単位を度（°）に指定します。
RAD	表示単位をラジアンに指定します。

Query の応答

{DEG|RAD}<newline><^END>

対応キー

[Format] – PHASE UNIT [ ]

PKDLTX

書式

PKDLTX < 数値 >[HZ|MHZ|V|A]

PKDLTX?

説明

アクティブ・トレース（“TRAC”（459 ページ）コマンドで設定）において、マーカ・サーチ機能でサーチされるピークを定義するパラメータの ΔX 値（図 7-1 (97 ページ）参照）を設定します。

パラメータ

		< 数値 >
説明		ΔX 値
掃引パラメータが周波数の場合	範囲	0 ～ 110E6
	初期値	500E3
	単位	Hz
掃引パラメータが OSC（電圧）の場合	範囲	0 ～ 1
	初期値	5E-3
	単位	V（ボルト）
掃引パラメータが OSC（電流）の場合	範囲	0 ～ 20E-3
	初期値	100E-6
	単位	A（アンペア）
掃引パラメータが DC バイアス （電圧）の場合	範囲	0 ～ 80
	初期値	0.4
	単位	V（ボルト）
掃引パラメータが DC バイアス （電流）の場合	範囲	0 ～ 200E-3
	初期値	1E-3
	単位	A（アンペア）

指定したパラメータが設定可能範囲外の場合は、最小値（範囲の下限を越えた場合）または最大値（範囲の上限を越えた場合）に設定されます。

Query の応答

{ 数値 }<newline><^END>

対応キー

[Search] - PEAK - PEAK DEF MENU - PEAK DEF: ΔX

PKDLTY

書式

PKDLTY ＜数値＞[OHM|DEG|RAD|SIE|H|F|PCT]

PKDLTY?

説明

アクティブ・トレース（“TRAC”（459 ページ）コマンドで設定）において、マーカ・サーチ機能でサーチされるピークを定義するパラメータの ΔY 値（図 7-1 (97 ページ）参照）を設定します。

パラメータ

	＜数値＞
説明	ΔY 値
範囲	0 ～ 100E6
初期値	1
単位	測定パラメータにより変化（“SCAL”（425 ページ）参照）

指定したパラメータが設定可能範囲外の場合は、最小値（範囲の下限を越えた場合）または最大値（範囲の上限を越えた場合）に設定されます。

Query の応答

{数値}<newline><^END>

対応キー

[Search] - PEAK - PEAK DEF MENU - PEAK DEF: ΔY

PKPOL

書式

PKPOL {POS|NEG}

PKPOL?

説明

アクティブ・トレース（“TRAC”（459 ページ）コマンドで設定）において、マーカ・サーチ機能でサーチされるピークの極性を設定します。

パラメータ

	説明
POS（初期値）	ポジティブ（正）ピークを指定します。
NEG	ネガティブ（負）ピークを指定します。

Query の応答

{POS|NEG}<newline><^END>

対応キー

[Search] - PEAK - PEAK DEF MENU - PEAK PLRTY [ ]

POIN

書式

POIN < 数値 >

POIN?

説明

1 回の掃引で測定される測定点数を設定します。リスト掃引テーブルを作成する際の各セグメントの測定点数設定にも、このコマンドを使用します。

パラメータ

	< 数値 >
説明	測定点数
範囲	2 ～ 801（ただし、セグメントの測定点数設定時は、801 から他の設定済みセグメントの測定点数の和を引いた値または 201 の内、いずれか小さい値が上限です。）
初期値	201（ただし、セグメントの測定点数設定時で、設定可能な測定点数の最大値が 201 に満たない場合は、設定可能な測定点数の最大値です。）
分解能	1

指定したパラメータが設定可能範囲外の場合は、最小値（範囲の下限を越えた場合）または最大値（範囲の上限を越えた場合）に設定されます。

Query の応答

{ 数値 }<newline><^END>

対応キー

[Sweep] - NUMBER OF POINTS

PORE

書式

PORE {ON|OFF|1|0}

PORE?

説明

ポート延長補正機能のオン／オフを切り替えます。

パラメータ

	説明
ON または 1	ポート延長補正機能オンを指定します。
OFF または 0（初期値）	ポート延長補正機能オフを指定します。

Query の応答

{1|0}<newline><^END>

対応キー

[CAL] - PORT EXTENSION - EXTENSION on OFF

PORTL

書式

PORTL <数値>[M]

PORTL?

説明

ポート延長補正量を電気長で設定します。

パラメータ

	<数値>
説明	ポート延長補正量
範囲	-10×2.998E8 ～ 10×2.998E8
初期値	0
単位	m（メートル）
分解能	1E-6

指定したパラメータが設定可能範囲外の場合は、最小値（範囲の下限を越えた場合）または最大値（範囲の上限を越えた場合）に設定されます。

Query の応答

{数値}<newline><^END>

対応キー

[CAL] - PORT EXTENSION - VALUE (RENGTH)

PORTZ

書式

PORTZ <数値>[S]

PORTZ?

説明

ポート延長補正量を時間で設定します。

パラメータ

	<数値>
説明	ポート延長補正量
範囲	-10 ～ 10
初期値	0
単位	s（秒）
分解能	1E-12

指定したパラメータが設定可能範囲外の場合は、最小値（範囲の下限を越えた場合）または最大値（範囲の上限を越えた場合）に設定されます。

Query の応答

{数値}<newline><^END>

対応キー

[CAL] - PORT EXTENSION - VALUE (TIME)

POSL

書式

POSL

POSL?

説明

24 ビット I/O ポートの入出力信号（データとテスト合格／不合格出力）を正論理に設定します。負論理に設定する場合は、“NEGL”（364 ページ）コマンドを使用します。

Query の応答

{1|0}<newline><^END>

	説明
1	正論理に設定されています。
0	正論理に設定されていません。つまり、負論理（初期設定状態）に設定されています。

対応キー

フロント・パネル・キーからは実行できません。

POWE

書式

POWE < 数値 >[V|A]

POWE?

説明

信号源（OSC）パワーレベルを設定します。リスト掃引テーブルを作成する際の各セグメントの信号源パワーレベル設定にも、このコマンドを使用します。電圧／電流のどちらでレベル設定を行うかは、“POWMOD”（406 ページ）コマンドで選択します。

パラメータ

	< 数値 >
説明	信号源パワーレベル
範囲	電圧設定の場合： 5E-3 ～ 1 電流設定の場合： 200E-6 ～ 20E-3
初期値	電圧設定の場合： 0.5 電流設定の場合： 200E-6
単位	電圧設定の場合： V（ボルト） 電流設定の場合： A（アンペア）
分解能	電圧設定の場合： 1E-3 電流設定の場合： 10E-6

このコマンドをセグメントの作成で使用する場合、セグメント 1 作成時の初期値は、現在の信号源パワーレベル値、追加セグメント作成時の初期値は、前セグメントの信号源パワーレベル値です。

指定したパラメータが設定可能範囲外の場合は、最小値（範囲の下限を越えた場合）または最大値（範囲の上限を越えた場合）に設定されます。

Query の応答

{ 数値 }<newline><^END>

対応キー

[Source] – LEVEL

POWMOD

書式

POWMOD {VOLT|CURR}

POWMOD?

説明

信号源（OSC）パワーレベルを設定する際、電圧で設定するか、電流で設定するかの選択を行います。リスト掃引テーブルを作成する際の各セグメントの信号源パワーレベル設定方法も、このコマンドで設定します。

パラメータ

	説明
VOLT（初期値）	電圧設定を指定します。
CURR	電流設定を指定します。

ただし、このコマンドをセグメントの作成で使用する場合、セグメント 1 作成時の初期値は、現在の設定方法の選択値、追加セグメント作成時の初期値は、前セグメントの設定方法の選択値です。

Query の応答

{VOLT|CURR}<newline><^END>

対応キー

[Source] - OSC UNIT [ ]

PREP

書式

PREP

説明

“LISV”（343 ページ）コマンドの実行によって、測定結果がリスト表示されている場合に、リスト表示されている内容の前ページを表示します。次ページを表示するには、“NEXP”（365 ページ）コマンドを実行します。（Query なし）

対応キー

[Copy] - SELECT CONTENTS - LIST VALUE - PREV PAGE

PRES

書式

PRES

説明

リセットします。“*RST”（262 ページ）コマンドでリセットした場合の初期設定状態とほとんど同じですが、以下の点が異なります。（Query なし）

- 掃引モードを CONT に設定する。
- インスツゥルメント BASIC をリセットしない。

対応キー

[Preset]

PRIC

書式

PRIC {STAN|FIXE|VARI}

PRIC?

説明

プリンタ出力時の印刷色を設定します。

パラメータ

	説明
STAN(初期値)	白黒出力
FIXE	カラー出力（白い紙に印刷した時に、見やすい色彩）
VARI	カラー出力（表示画面の色に近い色彩）

Query の応答

{STAN|FIXE|VARI}<newline><^END>

対応キー

[Copy] - SETUP - {B&W|FIXED COLOR|IMAGE COLOR}

PRINALL

書式

PRINALL

説明

LCD 画面に表示されている画像を、そのままプリンタに出力します。ただし、ソフト・キー・ラベルを出力しないよう設定（“PRSOFT”（407 ページ）コマンドで OFF に指定）されている場合、画面右側のソフト・キー・ラベルは出力されません。(Query なし)

対応キー

[Copy] - START

PRSOFT

書式

PRSOFT {ON|OFF|1|0}

PRSOFT?

説明

“PRINALL”（407 ページ）コマンドで LCD 画面をプリンタに出力する際に、画面右側に表示されている各ソフト・キーの説明部分（ソフト・キー・ラベル）を出力するか否かを設定します。

パラメータ

	説明
ON または 1	ソフト・キー・ラベルを出力する設定を指定します。
OFF または 0 (初期値)	ソフト・キー・ラベルを出力しない設定を指定します。

Query の応答

{1|0}<newline><^END>

対応キー

[Copy] - SETUP - more 1/2 - SOFTKEY on OFF

PURG

書式

PURG < 文字列 >

説明

“STOD”（447 ページ）コマンドで指定された 4294A 内蔵記憶装置上の指定されたファイルを削除します。ファイルの指定には、拡張子（表 8-1 参照）を含めたファイル名を使用します。指定されたファイルが存在しない場合は、エラーが発生します。(Query なし)

パラメータ

	< 文字列 >
説明	削除するファイル名（拡張子を含む）
範囲	12 文字以下（拡張子を含む）

指定したファイル名が最大文字数を超えた場合、最大文字数までの文字列が有効となり、越えた部分の文字は無視されます。

対応キー

[Save] – FILE UTILITIES – PURGE FILE ➤

READ?

書式

READ?

説明

“ROPEN”（414 ページ）コマンドで読みだし可能にしたファイルからデータを読み出します。戻り値は IEEE488.2 で定義された確定長ブロックフォーマットのデータです。確定長ブロックフォーマットは図 16-7 で示すようにデータの大きさを示すヘッダー部分と実データ部分とで構成され、4294A ではデータの大きさを示す桁数は 6 桁で、実データ部分の最大長は 16 K バイトです。16 K バイトを越える大きさのファイルの場合はこのコマンドを繰り返し実行してデータを読み出す必要があります。

このコマンドは、通常、図 16-8 で示すように“ROPEN”（414 ページ）コマンド、“CLOSE”（281 ページ）コマンドと組み合わせて使われます。（Query のみ）

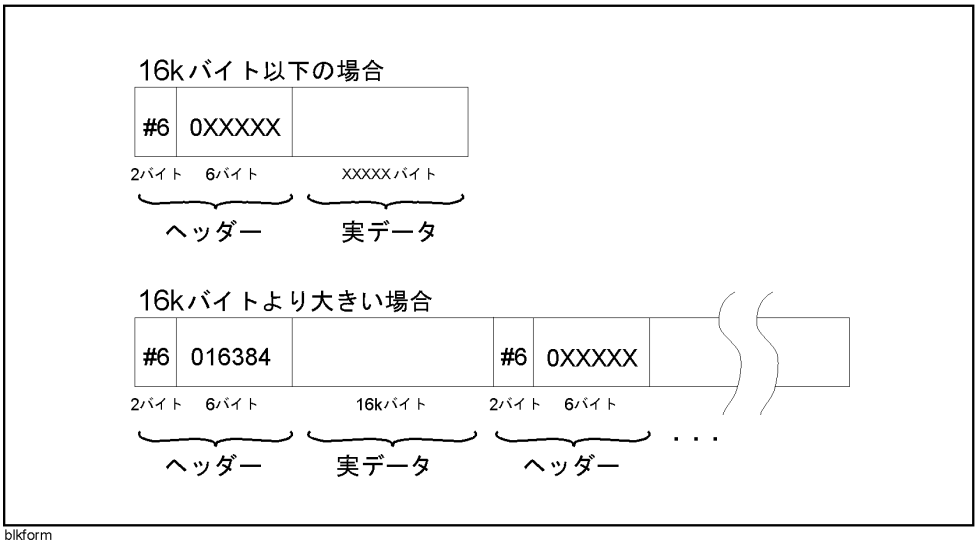
Query の応答

{ブロック}<newline><^END>

対応キー

フロント・パネル・キーからは実行できません。

図 16-7　確定長ブロックフォーマット



blkform

RECD

書式

RECD < 文字列 >

説明

“STOD”（447 ページ）コマンドで指定された 4294A 内蔵記憶装置上の指定されたファイルから、機器設定状態または測定データをリコールします。ファイルの指定には、拡張子（表 8-1 参照）を含めたファイル名を使用します。指定されたファイルがない場合は、エラーが発生し、コマンドは無視されます。(Query なし)

パラメータ

	< 文字列 >
説明	リコールするファイル名（拡張子を含む）
範囲	12 文字以下（拡張子を含む）

指定したファイル名が最大文字数を超えた場合、最大文字数までの文字列が有効となり、越えた部分の文字は無視されます。

対応キー

[Recall]

REFP

書式

REFP < 数値 >

REFP?

説明

リニア Y 軸フォーマットの基準線（リファレンス）の位置を指定します。位置の指定には、グリッドの一番下の目盛り線の番号を 0 として、下から順番に番号をつけた時の目盛り線の番号を使います。

パラメータ

	< 数値 >
説明	基準線の位置（目盛り線の番号）
範囲	0 ～ 10
初期値	5（ただし、測定パラメータが |Z| および |Y| の場合は 0）
分解能	0.01

指定したパラメータが設定可能範囲外の場合は、最小値（範囲の下限を越えた場合）または最大値（範囲の上限を越えた場合）に設定されます。

Query の応答

{ 数値 }<newline><^END>

対応キー

[Scale Ref] - REFERENCE POSITION

REFV

書式

REFV ＜数値＞[OHM|DEG|RAD|SIE|H|F|PCT]

REFV?

説明

リニア Y 軸フォーマットの基準線（リファレンス）の示す値、あるいは、極座標チャート・フォーマットのフルスケール値を設定します。複素平面フォーマットの基準線の示す値の設定には、“REFX”（412 ページ）および“REFY”（412 ページ）コマンドを使用します。

パラメータ

	＜数値＞
説明	基準線の示す値、またはフルスケール値
範囲	リニア Y 軸フォーマットの場合： 以下のように測定パラメータにより変化 |Z|、R、X の時： -1E12 ～ 1E12 |Z|、R、X 以外の時： -1E9 ～ 1E9 極座標チャート・フォーマットの場合： 10E-15 ～ 1E9
初期値	リニア Y 軸フォーマットの場合： 以下のように測定パラメータにより変化 |Z|、R、X、Rs、Rp の時： 500E3 θ の時： 0 |Y|、G、B、D の時： 500E-3 Cs、Cp の時： 500E-6 Ls、Lp の時： 5 Q の時： 500 極座標チャート・フォーマットの場合： 1
単位	測定パラメータにより変化（“SCAL”（425 ページ）参照）
分解能	1E-15 *1

*1. 最小の場合（設定する値が小さい場合）の値です。設定する値が大きい場合は、分解能も大きくなります。

指定したパラメータが設定可能範囲外の場合は、最小値（範囲の下限を越えた場合）または最大値（範囲の上限を越えた場合）に設定されます。

Query の応答

{数値}<newline><^END>

対応キー

[Scale Ref] - REFERENCE VALUE

REFX

書式

REFX <数値>[OHM|SIE]

REFX?

説明

複素平面フォーマットの X 軸の基準値（センタ値）を設定します。

パラメータ

	<数値>
説明	X 軸の基準値
範囲	-1E9 ～ 1E9
初期値	0
単位	トレース A の場合： Ω（オーム） トレース B の場合： S（ジーメンス）
分解能	1E-15 *1

*1. 最小の場合（設定する値が小さい場合）の値です。設定する値が大きい場合は、分解能も大きくなります。

指定したパラメータが設定可能範囲外の場合は、最小値（範囲の下限を越えた場合）または最大値（範囲の上限を越えた場合）に設定されます。

Query の応答

{数値}<newline><^END>

対応キー

[Scale Ref] - REFERENCE X VALUE

REFY

書式

REFY <数値>[OHM|SIE]

REFY?

説明

複素平面フォーマットの Y 軸の基準値（センタ値）を設定します。

パラメータ

	<数値>
説明	Y 軸の基準値
範囲	-1E9 ～ 1E9
初期値	0
単位	トレース A の場合： Ω（オーム） トレース B の場合： S（ジーメンス）
分解能	1E-15 *1

*1. 最小の場合（設定する値が小さい場合）の値です。設定する値が大きい場合は、分解能も大きくなります。

指定したパラメータが設定可能範囲外の場合は、最小値（範囲の下限を越えた場合）または最大値（範囲の上限を越えた場合）に設定されます。

Query の応答

{数値}<newline><^END>

対応キー

[Scale Ref] - REFERENCE Y VALUE

RESAVD

書式

RESAVD < 文字列 >

説明

“STOD”（447 ページ）コマンドで指定された 4294A 内蔵記憶装置上の指定されたファイルの内容を更新します。ファイルの指定には、拡張子（表 8-1 参照）を含めたファイル名を使用します。指定されたファイルが存在しない場合は、エラーが発生し、コマンドは無視されます。(Query なし)

パラメータ

	< 文字列 >
説明	更新するファイル名（拡張子を含む）
範囲	12 文字以下（拡張子を含む）

指定したファイル名が最大文字数を超えた場合、最大文字数までの文字列が有効となり、越えた部分の文字は無視されます。

対応キー

[Save] - RE-SAVE FILE ➤

RESD

書式

RESD

説明

測定値のリスト表示画面を通常の測定画面に変更します。リスト表示画面に戻るには、“LISV”（343 ページ）コマンドを実行します。(Query なし)

対応キー

[Copy] - SELECT CONTENTS - LIST VALUE - RESTORE DISPLAY ➤

ROPEN

書式

ROPEN < 文字列 >

説明

ファイルを読み出し可能な状態にします。ファイルが存在しなければエラーになります。

このコマンドは、通常、図 16-8 で示すように “READ?” (409 ページ) コマンド、“CLOSE” (281 ページ) コマンドと組み合わせて使われます。(Query なし)

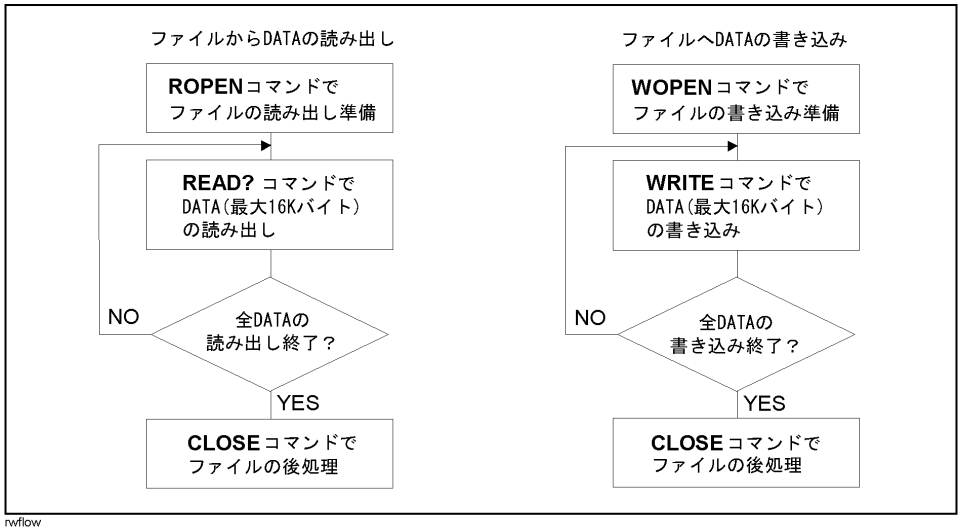
パラメータ

	説明
< 文字列 >	拡張子を含む最高 12 文字のファイル名

対応キー

フロント・パネル・キーからは実行できません。

図 16-8 データの読み出し／書き込み時のコマンド実行手順



rwflow

RPLHEI?

書式

RPLHEI?

説明

“ANARANG” (269 ページ) コマンドで設定された波形解析範囲において、リップル (ピークとその右側および左側に隣接する負ピーク間の測定パラメータ値の差) を求め、その最大値を読み出します。ピークまたは負ピークが見つからないために、値を求めることができない場合は、0 が読み出されます。

このコマンド実行時に使用されるピークおよび負ピークは、“THRR” (454 ページ) コマンドで設定された条件を満たすものです。マーカ・サーチ機能におけるピーク定義とは関係ありません。(Query のみ)

Query の応答

{ 数値 }<newline><^END>

対応キー

フロント・パネル・キーからは実行できません。

RPLLHEI?

書式　RPLLHEI?

説明　“ANARANG”（269 ページ）コマンドで設定された波形解析範囲において、左側リップル（ピークとその左側に隣接する負ピーク間の測定パラメータ値の差）を求め、その最大値を読み出します。ピークまたは負ピークが見つからないために、値を求めることができない場合は、0 が読み出されます。

このコマンド実行時に使用されるピークおよび負ピークは、“THRR”（454 ページ）コマンドで設定された条件を満たすものです。マーカ・サーチ機能におけるピーク定義とは関係ありません。（Query のみ）

Query の応答　{数値}<newline><^END>

対応キー　フロント・パネル・キーからは実行できません。

RPLPP?

書式　RPLPP?

説明　“ANARANG”（269 ページ）コマンドで設定された波形解析範囲において、最大ピークの測定パラメータ値と最小負ピークの測定パラメータ値の差を読み出します。ピークまたは負ピークが見つからないために、値を求めることができない場合は、0 が読み出されます。

このコマンド実行時に使用されるピークは、“THRR”（454 ページ）コマンドで設定された条件を満たすものです。マーカ・サーチ機能におけるピーク定義とは関係ありません。（Query のみ）

Query の応答　{数値}<newline><^END>

対応キー　フロント・パネル・キーからは実行できません。

RPLPPS?

書式

RPLPPS?

説明

“ANARANG”（269 ページ）コマンドで設定された波形解析範囲において、最大ピークの測定パラメータ値と最小負ピークの測定パラメータ値の差、および、それらのピークの掃引パラメータ値（最大ピークまたは最小負ピークが複数存在する場合は、解析範囲の最も左側に位置するピークの値）を読み出します。ピークまたは負ピークが見つからないために、値を求めることができない場合は、0 が読み出されます。

このコマンド実行時に使用されるピークおよび負ピークは、“THRR”（454 ページ）コマンドで設定された条件を満たすものです。マーカ・サーチ機能におけるピーク定義とは関係ありません。（Query のみ）

Query の応答

{数値 1},{数値 2},{数値 3}<newline><^END>

読み出される値は以下の通りです。

{数値 1}: 最大ピークの測定パラメータ値と最小負ピークの測定パラメータ値の差です。

{数値 2}: 最大ピークの掃引パラメータ値です。

{数値 3}: 最小負ピークの掃引パラメータ値です。

対応キー

フロント・パネル・キーからは実行できません。

RPLRHEI?

書式

RPLRHEI?

説明

“ANARANG”（269 ページ）コマンドで設定された波形解析範囲において、右側リップル（ピークとその右側に隣接する負ピーク間の測定パラメータ値の差）を求め、その最大値を読み出します。ピークまたは負ピークが見つからないために、値を求めることができない場合は、0 が読み出されます。

このコマンド実行時に使用されるピークおよび負ピークは、“THRR”（454 ページ）コマンドで設定された条件を満たすものです。マーカ・サーチ機能におけるピーク定義とは関係ありません。（Query のみ）

Query の応答

{数値}<newline><^END>

対応キー

フロント・パネル・キーからは実行できません。

RSCO

書式

RSCO

説明

“COLO”（282 ページ）コマンドで選択された項目の表示色の色相（“TINT”（456 ページ）コマンドで設定）、明るさ（“CBRI”（278 ページ）コマンドで設定）、彩度（“COLOR”（283 ページ）コマンドで設定）の設定を工場出荷時の状態に戻します。（Query なし）

対応キー

[Display] - more 1/2 - MODIFY COLOR - MODIFY ITEM COLOR - MODIFY COLOR - RESET COLOR

SADD

書式

SADD [< 数値 >]

説明

リスト掃引テーブルの作成／編集において、新しいセグメントを追加し、編集対象セグメントを追加されたセグメントに変更して、編集を開始します。セグメントの追加される位置は、以下の通りです。

- セグメントを指定した場合：

  指定したセグメントの下の行に追加されます。

- セグメント指定を省略した場合：

  編集対象に設定されていたセグメント（“SEGM”（437 ページ）コマンドで設定）の下の行に追加されます。

追加したセグメントの番号は、指定したセグメント番号（セグメント指定を省略した場合は、コマンド実行前の編集対象セグメント番号）に 1 を加えた値となり、以降のセグメントの番号も、それぞれ 1 ずつ増加します。

セグメントの各パラメータの設定が完了した後、“SDON”（428 ページ）コマンドを実行して編集作業を終了します。このコマンドおよび“SEDI”（436 ページ）コマンドを実行（セグメントの編集を開始）した後、“SDON”コマンドを実行せずに、このコマンドを実行すると、エラーが発生し、コマンドは無視されます。

セグメントの測定点数の合計が 800 点または 801 点の場合に、このコマンドを実行すると、エラーが発生し、セグメントを追加せずに指定したセグメント（セグメント指定を省略した場合は、編集対象に設定されていたセグメント）の編集を開始します。

リスト掃引テーブルの作成／編集が開始されていない状態で、このコマンドを実行すると、自動的にテーブルの作成／編集が開始された後に、セグメントが追加されます。(Query なし)

パラメータ

	< 数値 >
説明	追加挿入位置の直前のセグメント番号
範囲	1 ～ リスト掃引テーブルのセグメント数
分解能	1

指定したパラメータが設定可能範囲外の場合は、最小値（範囲の下限を越えた場合）または最大値（範囲の上限を越えた場合）に設定されます。

対応キー

[Sweep] - EDIT LIST - ADD ➤

SAVCAL

書式

SAVCAL {ON|OFF|1|0}

SAVCAL?

説明

“SAVDASC”（418 ページ）および“SAVDDAT”（419 ページ）コマンドで、内部データ配列（「内部データ配列」（81 ページ）参照）をファイルにセーブする際に、校正データ配列および補正データ配列をセーブするか否かを設定します。ユーザ校正データの測定またはコマンドによる入力がされていない場合、セーブされるファイルに校正データ配列の値は含まれません。補正データ配列についても同様です。

パラメータ

	説明
ON または 1	校正データ配列および補正データ配列をセーブする設定を指定します。
OFF または 0（初期値）	校正データ配列および補正データ配列をセーブしない設定を指定します。

Query の応答

{1|0}<newline><^END>

対応キー

[Save] – DATA – SELECT CONTENTS – CAL on OFF

SAVDASC

書式

SAVDASC < 文字列 >

説明

“SAVCAL”（418 ページ）、“SAVDAT”（419 ページ）、“SAVDTRC”（421 ページ）、“SAVMEM”（422 ページ）および“SAVMTRC”（422 ページ）コマンドでセーブするように設定された内部データ配列（「内部データ配列」（81 ページ）参照）を指定されたファイルに ASCII 形式でセーブします。セーブされる測定点数は、現在の掃引点数です。ファイルの指定には、拡張子（表 8-1 参照）を含めたファイル名または拡張子を省略したファイル名を使用できます。拡張子を省略した場合は、指定したファイル名に拡張子“.TXT”を加えたファイル名になります。（Query なし）

パラメータ

	< 文字列 >
説明	セーブするファイル名
範囲	拡張子を省略した場合： 8 文字以下 拡張子を省略しない場合： 12 文字以下

指定したファイル名が最大文字数を超えた場合、最大文字数までの文字列が有効となり、越えた部分の文字は無視されます。

対応キー

[Save] – DATA – ASCII ➤

SAVDAT

書式

SAVDAT {ON|OFF|1|0}

SAVDAT?

説明

“SAVDASC”（418 ページ）および“SAVDDAT”（419 ページ）コマンドで、内部データ配列（「内部データ配列」（81 ページ）参照）をファイルにセーブする際に、データ配列をセーブするか否かを設定します。

パラメータ

	説明
ON または 1	データ配列をセーブする設定を指定します。
OFF または 0 （初期値）	データ配列をセーブしない設定を指定します。

Query の応答

{1|0}<newline><^END>

対応キー

[Save] – DATA – SELECT CONTENTS – DATA on OFF

SAVDDAT

書式

SAVDDAT < 文字列 >

説明

“SAVCAL”（418 ページ）、“SAVDAT”（419 ページ）、“SAVDTRC”（421 ページ）、“SAVMEM”（422 ページ）および“SAVMTRC”（422 ページ）コマンドでセーブするように設定された内部データ配列（「内部データ配列」（81 ページ）参照）を指定されたファイルにバイナリ形式でセーブします。セーブされる測定点数は、現在の掃引点数です。ファイルの指定には、拡張子（表 8-1 参照）を含めたファイル名または拡張子を省略したファイル名を使用できます。拡張子を省略した場合は、指定したファイル名に拡張子“.DAT”を加えたファイル名になります。
(Query なし)

パラメータ

	< 文字列 >
説明	セーブするファイル名
範囲	拡張子を省略した場合： 8 文字以下 拡張子を省略しない場合： 12 文字以下

指定したファイル名が最大文字数を超えた場合、最大文字数までの文字列が有効となり、越えた部分の文字は無視されます。

対応キー

[Save] – DATA – BINARY ➤

SAVDS1P

書式

SAVDS1P < 文字列 >

説明

データ配列をタッチストーン形式に変換し、指定したファイルにセーブします。ファイルの指定には、拡張子（表 8-1 参照）を含めたファイル名または拡張子を省略したファイル名を使用できます。拡張子を省略した場合は、指定したファイル名に拡張子 ".S1P" を加えたファイル名になります。(Query なし)

パラメータ

	< 文字列 >
説明	セーブするファイル名
範囲	拡張子を省略した場合： 8 文字以下 拡張子を省略しない場合： 12 文字以下

指定したファイル名が最大文字数を超えた場合、最大文字数までの文字列が有効となり、越えた部分の文字は無視されます。

対応キー

[Save] – TOUCHSTONE ➤

SAVDSTA

書式

SAVDSTA < 文字列 >

説明

機器の設定状態、校正データ配列、補正データ配列およびメモリ配列（「内部データ配列」(81 ページ) 参照）を指定されたファイルにセーブします。"SAVCAL"（418 ページ）、"SAVDAT"（419 ページ）、"SAVDTRC"（421 ページ）、"SAVMEM"（422 ページ）および "SAVMTRC"（422 ページ）コマンドでの設定に関わりなく、配列はセーブされます。ファイルの指定には、拡張子（表 8-1 参照）を含めたファイル名または拡張子を省略したファイル名を使用できます。拡張子を省略した場合は、指定したファイル名に拡張子 ".STA" を加えたファイル名になります。(Query なし)

パラメータ

	< 文字列 >
説明	セーブするファイル名
範囲	拡張子を省略した場合： 8 文字以下 拡張子を省略しない場合： 12 文字以下

指定したファイル名が最大文字数を超えた場合、最大文字数までの文字列が有効となり、越えた部分の文字は無視されます。

対応キー

[Save] – STATE ➤

SAVDTIF

書式

SAVDTIF < 文字列 >

説明

LCD 画面の画像を指定されたファイルに TIFF 形式でセーブします。ファイルの指定には、拡張子（表 8-1 参照）を含めたファイル名または拡張子を省略したファイル名を使用できます。拡張子を省略した場合は、指定したファイル名に拡張子 ".TIF" を加えたファイル名になります。(Query なし)

パラメータ

	< 文字列 >
説明	セーブするファイル名
範囲	拡張子を省略した場合： 8 文字以下 拡張子を省略しない場合： 12 文字以下

指定したファイル名が最大文字数を超えた場合、最大文字数までの文字列が有効となり、越えた部分の文字は無視されます。

対応キー

[Save] - GRAPHICS ➤

SAVDTRC

書式

SAVDTRC {ON|OFF|1|0}

SAVDTRC?

説明

"SAVDASC"（418 ページ）および "SAVDDAT"（419 ページ）コマンドで、内部データ配列（「内部データ配列」(81 ページ) 参照）をファイルにセーブする際に、データ・トレース配列をセーブするか否かを設定します。

パラメータ

	説明
ON または 1 (初期値)	データ・トレース配列をセーブする設定を指定します。
OFF または 0	データ・トレース配列をセーブしない設定を指定します。

Query の応答

{1|0}<newline><^END>

対応キー

[Save] - DATA - SELECT CONTENTS - TRACE DATA ON off

SAVMEM

書式

SAVMEM {ON|OFF|1|0}

SAVMEM?

説明

“SAVDASC”（418 ページ）および“SAVDDAT”（419 ページ）コマンドで、内部データ配列（「内部データ配列」（81 ページ）参照）をファイルにセーブする際に、メモリ配列をセーブするか否かを設定します。

パラメータ

	説明
ON または 1	メモリ配列をセーブする設定を指定します。
OFF または 0 （初期値）	メモリ配列をセーブしない設定を指定します。

Query の応答

{1|0}<newline>^END

対応キー

[Save] - DATA - SELECT CONTENTS - MEMORY on OFF

SAVMTRC

書式

SAVMTRC {ON|OFF|1|0}

SAVMTRC?

説明

“SAVDASC”（418 ページ）および“SAVDDAT”（419 ページ）コマンドで、内部データ配列（「内部データ配列」（81 ページ）参照）をファイルにセーブする際に、メモリ・トレース配列をセーブするか否かを設定します。

パラメータ

	説明
ON または 1 （初期値）	メモリ・トレース配列をセーブする設定を指定します。
OFF または 0	メモリ・トレース配列をセーブしない設定を指定します。

Query の応答

{1|0}<newline>^END

対応キー

[Save] - DATA - SELECT CONTENTS - TRACE MEN ON off

SAVPSTA

書式

SAVPSTA

説明

内部記憶装置のフラッシュ・メモリ上に、現在の機器設定状態、内部データ配列（「内部データ配列」（81 ページ）参照）を AUTOREC.STA というファイル名でセーブします。AUTOREC.STA ファイルは、電源オン時に自動的にリコールされます。したがって、このコマンドを電源オフ前に実行することにより、次回の電源オン時に、電源オフ前の機器設定状態、内部データ配列を再現できます。（Query なし）

対応キー

[Save] – POWER ON CONFIG ➤

SCAC

書式

SCAC {ON|OFF|1|0}

SCAC?

説明

アクティブ・トレース（“TRAC”（459 ページ）コマンドで設定）において、データ・トレースとメモリ・トレースで同一のスケールを使用するか否かを設定します。データ・トレースとメモリ・トレースのスケールの設定に違いがある状態の場合に、このコマンドで同一のスケールを使用するように設定すると、スケール設定対象トレース（“SCAF”（424 ページ）コマンドで設定）のスケール設定に統一されます。

データ・トレースとメモリ・トレースの両方を同時に表示している場合以外に、このコマンドを実行すると、エラーが発生し、コマンドは無視されます。

パラメータ

	説明
ON または 1（初期値）	同一のスケールを使用する設定を指定します。
OFF または 0	同一のスケールを使用しない設定を指定します。

Query の応答

{1|0}<newline><^END>

対応キー

[Scale Ref] – more1/2 – D&M COUPLE ON off

SCAF

書式

SCAF {DATA|MEMO}

SCAF?

説明

アクティブ・トレース（“TRAC”（459 ページ）コマンドで設定）において、データ・トレースとメモリ・トレースで同一のスケールを使用しないよう設定（“SCAC”（423 ページ）コマンドで OFF に指定）されている場合に、スケール設定の対象となるトレースを選択します。

データ・トレースとメモリ・トレースの両方を同時に表示している場合以外に、このコマンドを実行すると、エラーが発生し、コマンドは無視されます。

パラメータ

	説明
DATA（初期値）	スケール設定の対象にデータ・トレースを指定します。
MEMO	スケール設定の対象にメモリ・トレースを指定します。

Query の応答

{DATA|MEMO}<newline><^END>

対応キー

[Scale Ref] – more1/2 – SCALE FOR [ ]

SCAL

書式

SCAL <数値>[OHM|DEG|RAD|SIE|H|F|PCT]

SCAL?

説明

リニア Y 軸フォーマットの Y 軸（縦軸）方向のグリッド 1 目盛りの値、あるいは、複素平面フォーマットの X 軸（横軸）と Y 軸方向のグリッド 1 目盛りの値を設定します。

パラメータ

	<数値>
説明	グリッド 1 目盛りの値
範囲	1E-15 ～ 100E6
初期値	リニア Y 軸フォーマットの場合： 以下のように測定パラメータにより変化 |Z|、R、X、Rs、Rp の時： 100E3 θ の時： 36 |Y|、G、B、D の時： 100E-3 Cs、Cp の時： 100E-6 Ls、Lp の時： 1 Q の時： 100 複素平面フォーマットの場合： 50
単位	以下のように測定パラメータにより変化 |Z|、Z、R、X、Rs、Rp の時： Ω（オーム） θ の時：°（度）*1 |Y|、Y、G、B の時： S（ジーメンス） Cs、Cp の時： F（ファラド） Ls、Lp の時： H（ヘンリー） Q、D の時：単位無し
分解能	1E-15 *2

*1.“PHAU”（400 ページ）コマンドを使ってラジアンに変更可能です。
*2.最小の場合（設定する値が小さい場合）の値です。設定する値が大きい場合は、分解能も大きくなります。

指定したパラメータが設定可能範囲外の場合は、最小値（範囲の下限を越えた場合）または最大値（範囲の上限を越えた場合）に設定されます。

Query の応答

{数値}<newline><^END>

対応キー

[Scale Ref] - SCALE/DIV

SCOL

書式

SCOL 〈数値〉

SCOL?

説明

リスト掃引テーブルの作成／編集において、各セグメントのデータ・トレース表示色をインスツゥルメント BASIC 画面のペン番号で指定します。

パラメータ

	〈数値〉
説明	ペン番号
範囲	1 ～ 6
初期値	トレース A の場合： 3 トレース B の場合： 5
分解能	1

指定したパラメータが設定可能範囲外の場合は、最小値（範囲の下限を越えた場合）または最大値（範囲の上限を越えた場合）に設定されます。

Query の応答

{数値}<newline><^END>

対応キー

[Sweep] - EDIT LIST - PEN

SCRN

書式

SCRN {ON|OFF|1|0}

説明

LCD 画面表示のオン／オフを切り替えます。(Query なし)

パラメータ

	説明
ON または 1(初期値)	LCD 画面表示オンを指定します。
OFF または 0	LCD 画面表示オフを指定します。

対応キー

フロント・パネル・キーからは実行できません。

SDEL

書式

SDEL [< 数値 >]

説明

リスト掃引テーブルの作成／編集において、指定したセグメント（セグメントの指定を省略した場合は、編集対象に設定されているセグメント）をテーブルから削除します。

削除されたセグメント以降のセグメント番号は、それぞれ 1 ずつ減少します。その結果、削除したセグメントと同じ番号に変更されたセグメントが、編集対象に設定されます。ただし、最後のセグメントを削除した場合は、削除したセグメントの 1 つ前のセグメントが、編集対象に設定されます。編集対象のセグメントは、“SEGM”（437 ページ）コマンドで任意に設定することもできます。

セグメントの編集中の状態（“SADD”（417 ページ）または、“SEDI”（436 ページ）コマンド実行後で、“SDON”（428 ページ）コマンド実行前）で、このコマンドを実行すると、エラーが発生し、コマンドは無視されます。

リスト掃引テーブルの作成／編集が開始されていない状態で、このコマンドを実行すると、自動的にテーブルの作成／編集が開始された後に、セグメントが削除されます。(Query なし)

注記

“EDITDONE”（312 ページ）コマンドでリスト掃引テーブルの作成／編集を終了しないと、テーブルの作成／編集結果は有効になりません。

パラメータ

	< 数値 >
説明	削除するセグメント番号
範囲	1 ～ リスト掃引テーブルのセグメント数
分解能	1

指定したパラメータが設定可能範囲外の場合は、最小値（範囲の下限を越えた場合）または最大値（範囲の上限を越えた場合）に設定されます。

対応キー

[Sweep] – EDIT LIST – DELETE

SDELT

書式

SDELT <数値>[S]

SDELT?

説明

掃引 1 回毎の遅延時間を設定します。

パラメータ

	<数値>
説明	掃引 1 回毎の遅延時間
範囲	0 ～ 30
初期値	0
単位	s（秒）
分解能	0.001

指定したパラメータが設定可能範囲外の場合は、最小値（範囲の下限を越えた場合）または最大値（範囲の上限を越えた場合）に設定されます。

Query の応答

{数値}<newline><^END>

対応キー

[Sweep] -TIME - SWEEP DELAY

SDON

書式

SDON

説明

リスト掃引テーブルの作成／編集において、セグメントの作成／編集を終了します。このコマンドの実行により、作成／編集したセグメントが有効になります。(Query なし)

注記

“EDITDONE”(312 ページ) コマンドでリスト掃引テーブルの作成／編集を終了しないと、テーブルの作成／編集結果は有効になりません。

対応キー

[Sweep] - EDIT LIST - EDIT - done

SEAL

書式

SEAL

説明

アクティブ・トレース（“TRAC”(459 ページ) コマンドで設定）において、現在のマーカ位置の左方向にあるターゲット（“SEATARG”(435 ページ) コマンドで設定）に、マーカを移動します。ターゲットが見つからない場合、マーカは移動せず、見つからないことを示すメッセージが表示されます（エラーは発生しません)。マーカ機能がオフの場合に、このコマンドを実行すると、エラーが発生し、コマンドは無視されます。(Query なし)

対応キー

[Search] - TARGET - SEARCH LEFT

SEAM

書式

SEAM {MAX|MIN|TARG|PEAK|OFF}

SEAM?

説明

アクティブ・トレース（“TRAC”（459 ページ）コマンドで設定）において、指定するサーチ機能を実行します。サーチ対象が見つからない場合は、見つからないことを示すメッセージが表示されます（エラーは発生しません）。

パラメータ

	説明
MAX	最大値サーチを指定します。
MIN	最小値サーチを指定します。
TARG	ターゲット・サーチを指定します。 マーカに最も近いターゲットがサーチされます。
PEAK	ピーク・サーチを指定します。 最大ピーク（または最小負ピーク）がサーチされます。
OFF（初期値）	サーチ機能オフを指定します。

Query の応答

{MAX|MIN|TARG|PEAK|OFF}<newline><^END>

対応キー

[Search] - {**MAX**|**MIN**|**TRAGET ➤**|**PEAK ➤**}

SEANPK

書式

SEANPK

説明

アクティブ・トレース（“TRAC”（459 ページ）コマンドで設定）において、最後にサーチしたピークの次に大きいピークにマーカを移動します。ピークが見つからない場合は、見つからないことを示すメッセージが表示されます（エラーは発生しません）。マーカ機能がオフの場合に、このコマンドを実行すると、エラーが発生し、コマンドは無視されます。（Query なし）

対応キー

[Search] - **PEAK** - **NEXT PEAK**

SEANPKL

書式

SEANPKL

説明

アクティブ・トレース（“TRAC”（459 ページ）コマンドで設定）において、現在のマーカ位置の左方向にあるピークにマーカを移動します。ピークが見つからない場合は、見つからないことを示すメッセージが表示されます（エラーは発生しません）。マーカ機能がオフの場合に、このコマンドを実行すると、エラーが発生し、コマンドは無視されます。（Query なし）

対応キー

[Search] - **PEAK** - **NEXT PEAK LEFT**

SEANPKR

書式 SEANPKR

説明 アクティブ・トレース（“TRAC”（459 ページ）コマンドで設定）において、現在のマーカ位置の右方向にあるピークにマーカを移動します。ピークが見つからない場合は、見つからないことを示すメッセージが表示されます（エラーは発生しません）。マーカ機能がオフの場合に、このコマンドを実行すると、エラーが発生し、コマンドは無視されます。（Query なし）

対応キー [Search] - PEAK - NEXT PEAK RIGHT

SEAR

書式 SEAR

説明 アクティブ・トレース（“TRAC”（459 ページ）コマンドで設定）において、現在のマーカ位置の右方向にあるターゲット（“SEATARG”（435 ページ）コマンドで設定）に、マーカを移動します。ターゲットが見つからない場合は、見つからないことを示すメッセージが表示されます（エラーは発生しません）。マーカ機能がオフの場合に、このコマンドを実行すると、エラーが発生し、コマンドは無視されます。（Query なし）

対応キー [Search] - TARGET - SEARCH LIGHT

SEARLINE

書式 SEARLINE {ON|OFF|1|0}

SEARLINE?

説明 アクティブ・トレース（“TRAC”（459 ページ）コマンドで設定）において、リスト掃引時に、サーチ範囲を示すラインを表示するか否かを設定します。

パラメータ

	説明
ON または 1	サーチ範囲を示すラインを表示する設定を指定します。
OFF または 0 （初期値）	サーチ範囲を示すラインを表示しない設定を指定します。

Query の応答 {1|0}<newline>^END>

対応キー [Search] - SEARCH RANGE MENU - RNG LINE on OFF

SEARMAX

書式

SEARMAX <数値>[HZ|MHZ|V|A]

SEARMAX?

説明

アクティブ・トレース（“TRAC”（459 ページ）コマンドで設定）におけるマーカ・サーチ機能において、部分サーチを行うように設定（“PARS”（397 ページ）コマンドで ON に指定）された場合の部分サーチ範囲の上限境界値を設定します。

パラメータ

		<数値>
説明		部分サーチ範囲の上限境界値
掃引パラメータが周波数の場合	範囲	40 ～ 110E6
	初期値	110E6
	単位	Hz
	分解能	1E-3
掃引パラメータが OSC（電圧）の場合	範囲	5E-3 ～ 1
	初期値	1
	単位	V（ボルト）
	分解能	1E-3
掃引パラメータが OSC（電流）の場合	範囲	200E-6 ～ 20E-3
	初期値	20E-3
	単位	A（アンペア）
	分解能	1E-6
掃引パラメータが DC バイアス （電圧）の場合	範囲	-40 ～ 40
	初期値	40
	単位	V（ボルト）
	分解能	1E-3
掃引パラメータが DC バイアス （電流）の場合	範囲	-100E-3 ～ 100E-3
	初期値	100E-3
	単位	A（アンペア）
	分解能	20E-6

指定したパラメータが設定可能範囲外の場合は、最小値（範囲の下限を越えた場合）または最大値（範囲の上限を越えた場合）に設定されます。

Query の応答

{数値}<newline><^END>

対応キー

[Search] - SEARCH RANGE MENU - MAXIMUM

SEARMAXP

書式

SEARMAXP ＜数値＞

SEARMAXP?

説明

アクティブ・トレース（“TRAC”（459 ページ）コマンドで設定）におけるマーカ・サーチ機能において、部分サーチを行うように設定（“PARS”（397 ページ）コマンドで ON に指定）された場合の部分サーチ範囲の上限境界値を、指定された測定点に設定します。

パラメータ

	＜数値＞
説明	上限境界値に設定する測定点の番号（左端の測定点の番号を 1 とし、左端から順に付けられた番号）
範囲	1 ～ 測定点数
初期値	測定点数
分解能	1

指定したパラメータが設定可能範囲外の場合は、最小値（範囲の下限を越えた場合）または最大値（範囲の上限を越えた場合）に設定されます。

Query の応答

{数値}<newline><^END>

対応キー

フロント・パネル・キーからは実行できません。

SEARMIN

書式

SEARMIN <数値>[HZ|MHZ|V|A]

SEARMIN?

説明

アクティブ・トレース（“TRAC”（459 ページ）コマンドで設定）におけるマーカ・サーチ機能において、部分サーチを行うように設定（“PARS”（397 ページ）コマンドで ON に指定）された場合の部分サーチ範囲の下限境界値を設定します。

パラメータ

		<数値>
説明		部分サーチ範囲の下限境界値
掃引パラメータが周波数の場合	範囲	40 ～ 110E6
	初期値	40
	単位	Hz
	分解能	1E-3
掃引パラメータが OSC（電圧）の場合	範囲	5E-3 ～ 1
	初期値	5E-3
	単位	V（ボルト）
	分解能	1E-3
掃引パラメータが OSC（電流）の場合	範囲	200E-6 ～ 20E-3
	初期値	200E-6
	単位	A（アンペア）
	分解能	1E-6
掃引パラメータが DC バイアス （電圧）の場合	範囲	-40 ～ 40
	初期値	-40
	単位	V（ボルト）
	分解能	1E-3
掃引パラメータが DC バイアス （電流）の場合	範囲	-100E-3 ～ 100E-3
	初期値	-100E-3
	単位	A（アンペア）
	分解能	20E-6

指定したパラメータが設定可能範囲外の場合は、最小値（範囲の下限を越えた場合）または最大値（範囲の上限を越えた場合）に設定されます。

Query の応答

{数値}<newline><^END>

対応キー

[Search] - SEARCH RANGE MENU - MINIMUM

SEARMINP

書式

SEARMINP ＜数値＞

SEARMINP?

説明

アクティブ・トレース（“TRAC”（459 ページ）コマンドで設定）におけるマーカ・サーチ機能において、部分サーチを行うように設定（“PARS”（397 ページ）コマンドで ON に指定）された場合の部分サーチ範囲の下限境界値を、指定された測定点に設定します。

パラメータ

	＜数値＞
説明	下限境界値に設定する測定点の番号（左端の測定点の番号を 1 とし、左端から順に付けられた番号）
範囲	1 ～ 測定点数
初期値	1
分解能	1

指定したパラメータが設定可能範囲外の場合は、最小値（範囲の下限を越えた場合）または最大値（範囲の上限を越えた場合）に設定されます。

Query の応答

{数値}<newline><^END>

対応キー

フロント・パネル・キーからは実行できません。

SEARNG

書式

SEARNG {FULL|SEGMENT}

SEARNG?

説明

アクティブ・トレース（“TRAC”（459 ページ）コマンドで設定）において、リスト掃引時に、サーチ範囲を全セグメント（掃引範囲全体）にするか、単一のセグメントにするかを設定します。サーチ範囲を単一のセグメントに設定した場合のセグメント指定には、“SEGMNUM”（438 ページ）コマンドを使用します。

パラメータ

	説明
FULL（初期値）	サーチ範囲として全セグメントを指定します。
SEGMENT	サーチ範囲として単一のセグメントを指定します。

Query の応答

{FULL|SEGMENT}<newline><^END>

対応キー

[Search] - SEARCH RANGE MENU - {FULL|SEGMENT}

SEATARG

書式

SEATARG <数値>[OHM|DEG|RAD|SIE|H|F|PCT]

SEATARG?

説明

アクティブ・トレース（“TRAC”（459 ページ）コマンドで設定）において、マーカ・サーチ機能でターゲット・サーチを行う際のターゲット値（Y 軸方向の値）を設定します。Δ マーカ・モードの場合、このコマンドで設定した値は Δ マーカからの相対値として扱われるので、ターゲット値の設定には、Δ マーカからの相対値を使用してください。

パラメータ

	<数値>
説明	ターゲット・サーチ実行時のターゲット値
範囲	-100M ～ 100M
初期値	0
単位	測定パラメータにより変化（“SCAL”（425 ページ）参照）

指定したパラメータが設定可能範囲外の場合は、最小値（範囲の下限を越えた場合）または最大値（範囲の上限を越えた場合）に設定されます。

Query の応答

{数値}<newline><^END>

対応キー

[Search] - TARGET - TARGET VALUE

SEATARGL

書式

SEATARGL {ON|OFF|1|0}

SEATARGL?

説明

アクティブ・トレース（“TRAC”（459 ページ）コマンドで設定）において、マーカ・サーチ機能でターゲット・サーチを行う際のターゲット値を示すライン（ターゲット・ライン）を表示するか否かを設定します。

パラメータ

	説明
ON または 1	ターゲット・ラインを表示する設定を指定します。
OFF または 0 （初期値）	ターゲット・ラインを表示しない設定を指定します。

Query の応答

{1|0}<newline><^END>

対応キー

[Search] - TARGET - LINE on OFF

SEDI

書式

SEDI [< 数値 >]

説明

リスト掃引テーブルの作成／編集において、編集対象に設定されているセグメント（“SEGM”（437 ページ）コマンドで設定）の編集を開始します。ただし、セグメントを指定した場合は、編集対象のセグメントを、指定したセグメントに変更した後に、編集を開始します。

セグメントの各パラメータの設定が完了した後、“SDON”（428 ページ）コマンドを実行して編集作業を終了します。このコマンドおよび“SADD”（417 ページ）コマンドを実行（セグメントの編集を開始）した後、“SDON”コマンドを実行せずに、このコマンドを実行すると、エラーが発生し、コマンドは無視されます。

リスト掃引テーブルの作成／編集が開始されていない状態で、このコマンドを実行すると、自動的にテーブルの作成／編集が開始された後に、セグメントの編集を開始します。(Query なし)

パラメータ

	< 数値 >
説明	編集するセグメント番号
範囲	1 ～ リスト掃引テーブルのセグメント数
分解能	1

指定したパラメータが設定可能範囲外の場合は、最小値（範囲の下限を越えた場合）または最大値（範囲の上限を越えた場合）に設定されます。

対応キー

[Sweep] - EDIT LIST -EDIT ➤

SEGM

書式

SEGM < 数値 >

SEGM?

説明

“SADD”（417 ページ）、“SDEL”（427 ページ）および“SEDI”（436 ページ）コマンド実行時に、セグメントの指定が省略された場合の実行対象となるセグメントを設定します。実行対象のセグメントの設定は、リスト掃引テーブルの作成／編集を終了すると、初期化されます。

リスト掃引テーブルの作成／編集が開始されていない状態の場合、このコマンドを実行すると、自動的にテーブルの作成／編集が開始された後に、実行対象のセグメントが設定されます。

パラメータ

	< 数値 >
説明	編集対象に指定するセグメント番号
範囲	1 ～ リスト掃引テーブルのセグメント数
初期値	リスト掃引テーブルの最終行のセグメント番号
分解能	1

指定したパラメータが設定可能範囲外の場合は、最小値（範囲の下限を越えた場合）または最大値（範囲の上限を越えた場合）に設定されます。

Query の応答

{ 数値 }<newline><^END>

リスト掃引テーブルの作成／編集が開始されていない状態の場合は、常に 0 が読み出されます。

対応キー

[Sweep] - EDIT LIST - SEGMENT

SEGMNUM

書式

SEGMNUM < 数値 >

SEGMNUM?

説明

アクティブ・トレース（“TRAC”（459 ページ）コマンドで設定）において、リスト掃引の場合で、サーチ範囲がセグメントに設定（“SEARNG”（434 ページ）で SEGMENT に指定）された時に、サーチ範囲となるセグメントを設定します。

パラメータ

	< 数値 >
説明	サーチ範囲のセグメント番号
範囲	1 ～ リスト掃引テーブルのセグメント数
初期値	1
分解能	1

指定したパラメータが設定可能範囲外の場合は、最小値（範囲の下限を越えた場合）または最大値（範囲の上限を越えた場合）に設定されます。

Query の応答

{ 数値 }<newline><^END>

対応キー

[Search] - SEARCH RANGE MENU - SEGMENT NUMBER

SETCDATE

書式

SETCDATE <year>,<month>,<day>

SETCDATE?

説明

4294A に内蔵された時計の日付を設定します。

パラメータ

	<year>	<month>	<day>
説明	年	月	日
範囲	1900 ～ 2099	1 ～ 12	1 ～ 31
分解能	1	1	1

指定したパラメータが設定可能範囲外の場合は、最小値（範囲の下限を越えた場合）または最大値（範囲の上限を越えた場合）に設定されます。

Query の応答

{year},{month},{day}<newline><^END>

対応キー

[System] - CLOCK - DATE ➤

SETCTIME

書式

SETCTIME <hour>,<min>,<sec>

SETCTIME?

説明

4294A に内蔵された時計の時間を設定します。

パラメータ

	<hour>	<min>	<sec>
説明	時（24 時間制）	分	秒
範囲	0 ～ 23	0 ～ 59	0 ～ 59
分解能	1	1	1

指定したパラメータが設定可能範囲外の場合は、最小値（範囲の下限を越えた場合）または最大値（範囲の上限を越えた場合）に設定されます。

Query の応答

{hour},{min},{sec}<newline><^END>

対応キー

[System] - CLOCK - TIME ➤

SIMFCHAR

書式

SIMFCHAR

説明

等価回路の周波数特性のシミュレーションを実行します。(Query なし)

対応キー

[Display] - more 1/2 - EQUIV CKT - SIMULATE F-CHRST

SING

書式

SING

説明

掃引を 1 回行います。掃引終了後、掃引モードはホールド（HOLD）になります。(Query なし)

対応キー

[Trigger] - SINGLE

SMKR{1-7}

書式

SMKR{1|2|3|4|5|6|7} {ON|OFF|1|0}

SMKR{1|2|3|4|5|6|7}?

説明

アクティブ・トレース（“TRAC”（459 ページ）コマンドで設定）において、サブ・マーカ（マーカ番号 1 ～ 7）のオン／オフを設定します。連動マーカ・モード（“MKRCOUP”（354 ページ）コマンドで設定）の場合は、アクティブ・トレース設定に関わりなく A ／ B の両トレースにおいて設定されます。このコマンドによってオンに設定されたサブ・マーカは、マーカと同じ位置に表示されます。マーカ機能がオフの場合に、このコマンドを実行すると、エラーが発生し、コマンドは無視されます。

パラメータ

	説明
ON または 1	サブ・マーカをオンに指定します。
OFF または 0（初期値）	サブ・マーカをオフに指定します。

Query の応答

{ON|OFF|1|0}<newline><^END>

対応キー

[Marker] - SUB MKR - {1: OFF|2: OFF|3: OFF|4: OFF|5: OFF|6: OFF|7: OFF}

[Marker] - CREAR SUB MKR - {1: OFF|2: OFF|3: OFF|4: OFF|5: OFF|6: OFF|7: OFF}

SMKRAUV{1-7}?

書式

SMKRAUV{1|2|3|4|5|6|7}?

説明

アクティブ・トレース（“TRAC”（459 ページ）コマンドで設定）において、測定パラメータがベクトル値の場合（COMPLEX Z-Y の場合）、サブ・マーカ（マーカ番号 1 ～ 7）位置の測定パラメータ値の補助読み値を読み出します。（Query のみ）

Query の応答

{ 数値 }<newline><^END>

測定パラメータがスカラ値の場合（COMPLEX Z-Y 以外の場合）は、常に 0 が読み出されます。測定パラメータがベクトル値の場合（COMPLEX Z-Y の場合）は、以下の通りです。

- 極座標チャート・フォーマットの場合には、位相が読み出されます。
- 複素平面フォーマットの場合には、リアクタンス（トレース A の時）またはサセプタンス（トレース B の時）が読み出されます。

対応キー

フロント・パネル・キーからは実行できません。

SMKRP{1-7}

書式

SMKRP{1|2|3|4|5|6|7} <数値>

SMKRP{1|2|3|4|5|6|7}?

説明

アクティブ・トレース（“TRAC”（459 ページ）コマンドで設定）において、指定した測定点にサブ・マーカ（マーカ番号 1 ～ 7）を移動します。連動マーカ・モード（“MKRCOUP”（354 ページ）コマンドで設定）の場合は、アクティブ・トレース設定に関わりなく A ／ B の両トレースにおいてサブ・マーカを移動します。また、Query で実行した場合は、サブ・マーカ位置の測定点の番号を読み出します。サブ・マーカがオフの場合に、このコマンドを実行すると、エラーが発生し、コマンドは無視されます。

パラメータ

	<数値>
説明	サブ・マーカを移動する測定点の番号（左端の測定点の番号を 1 とし、左端から順に付けられた番号）
範囲	1 ～ 測定点数
初期値	1
分解能	1

指定したパラメータが設定可能範囲外の場合は、最小値（範囲の下限を越えた場合）または最大値（範囲の上限を越えた場合）に設定されます。

Query の応答

{数値}<newline><^END>

対応キー

フロント・パネル・キーからは実行できません。

SMKRPRM{1-7}

書式

SMKRPRM{1|2|3|4|5|6|7} <数値>[HZ|MHZ|V|A]

SMKRPRM{1|2|3|4|5|6|7}?

説明

アクティブ・トレース（“TRAC”（459 ページ）コマンドで設定）において、指定した掃引パラメータ値の位置にサブ・マーカ（マーカ番号 1 ～ 7）を移動します。連動マーカ・モード（“MKRCOUP”（354 ページ）コマンドで設定）の場合は、アクティブ・トレース設定に関わりなく A ／ B の両トレースにおいてサブ・マーカを移動します。また、Query で実行した場合は、サブ・マーカ位置の掃引パラメータ値を読み出します。

Δ マーカ・モードがオンの場合、Δ マーカの位置から指定した掃引パラメータ値だけ相対的に移動するので、サブ・マーカの移動位置は Δ マーカからの差分値で指定してください。また、Query で実行した場合の読み出される値も Δ マーカからの差分値です。

サブ・マーカがオフの場合に、このコマンドを実行すると、エラーが発生し、コマンドは無視されます。

パラメータ

	<数値>
説明	サブ・マーカの移動位置
範囲	掃引スタート値 ～ 掃引ストップ値
初期値	0
単位	掃引パラメータにより変化（“CENT”（279 ページ）参照）
分解能	掃引パラメータにより変化（“CENT”（279 ページ）参照）

指定したパラメータが設定可能範囲外の場合は、最小値（範囲の下限を越えた場合）または最大値（範囲の上限を越えた場合）に設定されます。

Query の応答

{数値}<newline><^END>

対応キー

フロント・パネル・キーからは実行できません。

SMKRVAL{1-7}?

書式

SMKRVAL{1|2|3|4|5|6|7}?

説明

アクティブ・トレース（“TRAC”（459 ページ）コマンドで設定）において、サブ・マーカ（マーカ番号 1 ～ 7）位置の測定パラメータ値を読み出します。(Query のみ)

Query の応答

{ 数値 }<newline><^END>

測定パラメータがスカラ値の場合（COMPLEX Z-Y 以外の場合）は、測定パラメータ値が読み出されます。測定パラメータがベクトル値の場合（COMPLEX Z-Y の場合）は、以下の通りです。

- 極座標チャート・フォーマットの場合には、振幅が読み出されます。
- 複素平面フォーマットの場合には、抵抗（トレース A の時）またはコンダクタンス（トレース B の時）が読み出されます。

対応キー

フロント・パネル・キーからは実行できません。

SPAN

書式

SPAN <数値>[HZ|MHZ|V|A]

SPAN?

説明

掃引範囲のスパン値を設定します。リスト掃引テーブルを作成する際の各セグメントのスパン値設定にも、このコマンドを使用します。

パラメータ

		<数値>
説明		スパン値
掃引パラメータが周波数の場合	範囲	0 ～ 109.99996E6 （リニア掃引時） 20 ～ 109.99996E6 （ログ掃引時）
	初期値	109.99996E6
	単位	Hz
	分解能	1E-3
掃引パラメータがOSC（電圧）の場合	範囲	0 ～ 0.995
	初期値	0.995
	単位	V（ボルト）
	分解能	1E-3
掃引パラメータがOSC（電流）の場合	範囲	0 ～ 19.8E-3
	初期値	19.8E-3
	単位	A（アンペア）
	分解能	10E-6
掃引パラメータがDCバイアス （電圧）の場合	範囲	0 ～ 80
	初期値	0
	単位	V（ボルト）
	分解能	1E-3
掃引パラメータがDCバイアス （電流）の場合	範囲	0 ～ 200E-3
	初期値	0
	単位	A（アンペア）
	分解能	10E-6

ただし、このコマンドをセグメントの作成で使用する場合、初期値は掃引パラメータに関わらず 0 です。

指定したパラメータが設定可能範囲外の場合は、最小値（範囲の下限を越えた場合）または最大値（範囲の上限を越えた場合）に設定されます。

Query の応答

{数値}<newline><^END>

対応キー

[Span]

SPLD

書式

SPLD {ON|OFF|1|0}

SPLD?

説明

トレース A ／ B を上下に分けて表示するか否かを設定します。

トレース A ／ B を分けて表示するように設定した場合、LCD 画面の上側半分がトレース A の測定結果表示画面、下側半分がトレース B の測定結果表示画面として使用されます。トレース A ／ B を分けて表示しないように設定した場合、トレース A ／ B の測定結果は、同一の画面に重ねて表示されます。

LCD 画面の上側半分を測定結果表示画面、下側半分を HP インスツゥルメント BASIC 画面として使用するよう設定（“DISA”（300 ページ）コマンドで HIHB に指定）されている場合は、分けて表示するか否かの設定に関わらず、同一の画面に重ねて表示されます。

パラメータ

	説明
ON または 1	トレース A ／ B を分けて表示する設定を指定します。
OFF または 0（初期値）	トレース A ／ B を分けて表示しない設定を指定します。

Query の応答

{1|0}<newline><^END>

対応キー

[Display] – SPLIT on OFF

STAR

書式

STAR <数値>[HZ|MHZ|V|A]

STAR?

説明

掃引範囲のスタート値を設定します。

パラメータ

		<数値>
説明		スタート値
掃引パラメータが周波数の場合	範囲	40 ～ 110E6 （リニア掃引時） 40 ～ 109.9998E6 （ログ掃引時）
	初期値	40
	単位	Hz
	分解能	1E-3
掃引パラメータがOSC（電圧）の場合	範囲	5E-3 ～ 1
	初期値	5E-3
	単位	V（ボルト）
	分解能	1E-3
掃引パラメータがOSC（電流）の場合	範囲	200E-6 ～ 20E-3
	初期値	200E-6
	単位	A（アンペア）
	分解能	10E-6
掃引パラメータがDCバイアス （電圧）の場合	範囲	-40 ～ 40
	初期値	0
	単位	V（ボルト）
	分解能	1E-3
掃引パラメータがDCバイアス （電流）の場合	範囲	-100E-3 ～ 100E-3
	初期値	0
	単位	A（アンペア）
	分解能	10E-6

ただし、このコマンドをセグメントの作成で使用する場合、セグメント 1 の作成時の初期値は、現在の掃引範囲のスタート値、追加セグメントの作成時の初期値は、前セグメントの掃引範囲のストップ値です。

指定したパラメータが設定可能範囲外の場合は、最小値（範囲の下限を越えた場合）または最大値（範囲の上限を越えた場合）に設定されます。

Query の応答

{数値}<newline><^END>

対応キー

[Start]

STOD

書式　STOD {DISK|MEMO|FLASH}

説明　ファイル操作の対象となる記憶装置を選択します。(Query なし)

パラメータ

	説明
DISK(初期値)	フロッピー・ディスク・ドライブを指定します。
MEMO	内蔵の RAM ディスク（揮発性）を指定します。
FLASH	内蔵のフラッシュ・ディスク（不揮発性）を指定します。

対応キー　[Save] - STORE DEV [ ] - {FLOPPY|MEMORY|FLASH MEMORY}

STOP

書式

STOP <数値>[HZ|MHZ|V|A]

STOP?

説明

掃引範囲のストップ値を設定します。

パラメータ

		<数値>
説明		ストップ値
掃引パラメータが周波数の場合	範囲	40 ～ 110E6 （リニア掃引時） 60 ～ 110E6 （ログ掃引時）
	初期値	110E6
	単位	Hz
	分解能	1E-3
掃引パラメータがOSC（電圧）の場合	範囲	5E-3 ～ 1
	初期値	1
	単位	V（ボルト）
	分解能	1E-3
掃引パラメータがOSC（電流）の場合	範囲	200E-6 ～ 20E-3
	初期値	20E-3
	単位	A（アンペア）
	分解能	10E-6
掃引パラメータがDCバイアス （電圧）の場合	範囲	-40 ～ 40
	初期値	0
	単位	V（ボルト）
	分解能	1E-3
掃引パラメータがDCバイアス （電流）の場合	範囲	-100E-3 ～ 100E-3
	初期値	0
	単位	A（アンペア）
	分解能	10E-6

ただし、このコマンドをセグメントの作成で使用する場合、セグメント 1 の作成時の初期値は、現在の掃引範囲のスタート値、追加セグメントの作成時の初期値は、前セグメントの掃引範囲のストップ値です。

指定したパラメータが設定可能範囲外の場合は、最小値（範囲の下限を越えた場合）または最大値（範囲の上限を越えた場合）に設定されます。

Query の応答

{数値}<newline><^END>

対応キー

[Stop]

SUBNET

書式

SUBNET <1st>,<2nd>,<3rd>,<4th>

SUBNET?

説明

4294A を LAN に接続して使用する際の、IP アドレスのサブネット・マスクを設定します。実際にサブネット・マスクとして用いられる値は、このコマンドで設定された値と、4294A の IP アドレスに依存して決まる以下の値との論理和です。

IP アドレス	論理和をとる値
0.0.0.0 ～ 127.255.255.255（クラス A）	255.0.0.0
128.0.0.0 ～ 191.255.255.255（クラス B）	255.255.0.0
192.0.0.0 ～ 223.255.255.255（クラス C）	255.255.255.0

例えば、4294A の IP アドレスが 150.100.10.1 で、このコマンドでの設定値が 0.0.192.0 の場合、実際にサブネット・マスクとして用いられる値は 255.255.192.0 です。

注記

変更されたサブネット・マスクの設定を有効にするためには、設定後に、4294A の電源を立ち上げ直す（1 度オフした後、再度オンする）必要があります。

パラメータ

	<1st>*1	<2nd>*1	<3rd>*1	<4th>*1
説明	サブネット・マスクの先頭の数字	サブネット・マスクの 2 番目の数字	サブネット・マスクの 3 番目の数字	サブネット・マスクの 4 番目の数字
範囲	0 ～ 255	0 ～ 255	0 ～ 255	0 ～ 255
初期値	0	0	0	0
分解能	1	1	1	1

*1. 例えば、サブネット・マスクを 255.255.192.0 に設定する場合、<1st> は 255、<2nd> は 255、<3rd> は 192、<4th> は 0 です。

指定したパラメータが設定可能範囲外の場合は、最小値（範囲の下限を越えた場合）または最大値（範囲の上限を越えた場合）に設定されます。

Query の応答

{1st},{2nd},{3rd},{4th}<newline><^END>

対応キー

[Local] – SUBNET MASK – 1st, 2nd, 3rd, 4th

SWED

書式

SWED {UP|DOWN}

SWED?

説明

掃引の方向を選択します。

パラメータ

	説明
UP(初期値)	掃引パラメータ増加方向（画面左から右）を指定します。
DOWN	掃引パラメータ減少方向（画面右から左）を指定します。

Query の応答

{UP|DOWN}<newline><^END>

対応キー

[Sweep] - DIRECTION [ ]

SWET

書式

SWET < 数値 >[S]

SWET?

説明

掃引時間を設定します。

パラメータ

	< 数値 >
説明	掃引時間
範囲	0 ～ 10000（ただし、下限値は測定条件によって変化します。）
初期値	測定条件により変化
単位	s（秒）
分解能	0.001

指定したパラメータが設定可能範囲外の場合は、最小値（範囲の下限を越えた場合）または最大値（範囲の上限を越えた場合）に設定されます。

Query の応答

{ 数値 }<newline><^END>

対応キー

[Sweep] - TIME - SWEEP TIME

SWPP

書式

SWPP {FREQ|OLEV|DCB}

SWPP?

説明

掃引パラメータを設定します。

パラメータ

	説明
FREQ(初期値)	周波数掃引を指定します。
OLEV	信号源 (OSC) レベル掃引を指定します。
DCB	DC バイアス・レベル掃引を指定します。

Query の応答

{FREQ|OLEV|DCB}<newline><^END>

対応キー

[Sweep] - PARAMETER [ ] - {FREQ|OSC LEVEL|DC BIAS}

SWPT

書式

SWPT {LIN|LOG|LIST}

SWPT?

説明

掃引タイプを設定します。

パラメータ

	説明
LIN(初期値)	リニア掃引を指定します。
LOG	ログ掃引を指定します。(周波数掃引の場合のみ設定可能)
LIST	リスト掃引を指定します。

Query の応答

{LIN|LOG|LIST}<newline><^END>

対応キー

[Sweep] - TYPE [ ] - {LINEAR|LOG|LIST}

TARL?

書式

TARL? <数値 1>

説明

“ANARANG”（269 ページ）コマンドで設定された波形解析範囲において、指定する測定パラメータ値の点を解析範囲の右から左方向へサーチして、最初に見つかった点の掃引パラメータ値を読み出します。指定する測定パラメータ値の点が見つからない場合は、0 が読み出されます。（Query のみ）

パラメータ

	<数値 1>
説明	サーチする測定パラメータ値
範囲	-9.9E37 ～ 9.9E37
単位	測定パラメータにより変化（“SCAL”（425 ページ）参照）

指定したパラメータが設定可能範囲外の場合は、エラーが発生し、コマンドは無視されます。

Query の応答

{数値 2}<newline><^END>

	{数値 2}
説明	サーチされた点の掃引パラメータ値
単位	掃引パラメータにより変化（“CENT”（279 ページ）参照）

対応キー

フロント・パネル・キーからは実行できません。

TARR?

書式

TARR? < 数値 1>

説明

“ANARANG”（269 ページ）コマンドで設定された波形解析範囲において、指定する測定パラメータ値の点を解析範囲の左から右方向へサーチして、最初に見つかった点の掃引パラメータ値を読み出します。指定する測定パラメータ値の点が見つからない場合は、0 が読み出されます。（Query のみ）

パラメータ

	< 数値 1>
説明	サーチする測定パラメータ値
範囲	-9.9E37 ～ 9.9E37
単位	測定パラメータにより変化（“SCAL”（425 ページ）参照）

指定したパラメータが設定可能範囲外の場合は、エラーが発生し、コマンドは無視されます。

Query の応答

{ 数値 2}<newline><^END>

	{数値 2}
説明	サーチされた点の掃引パラメータ値
単位	掃引パラメータにより変化（“CENT”（279 ページ）参照）

対応キー

フロント・パネル・キーからは実行できません。

THRR

書式

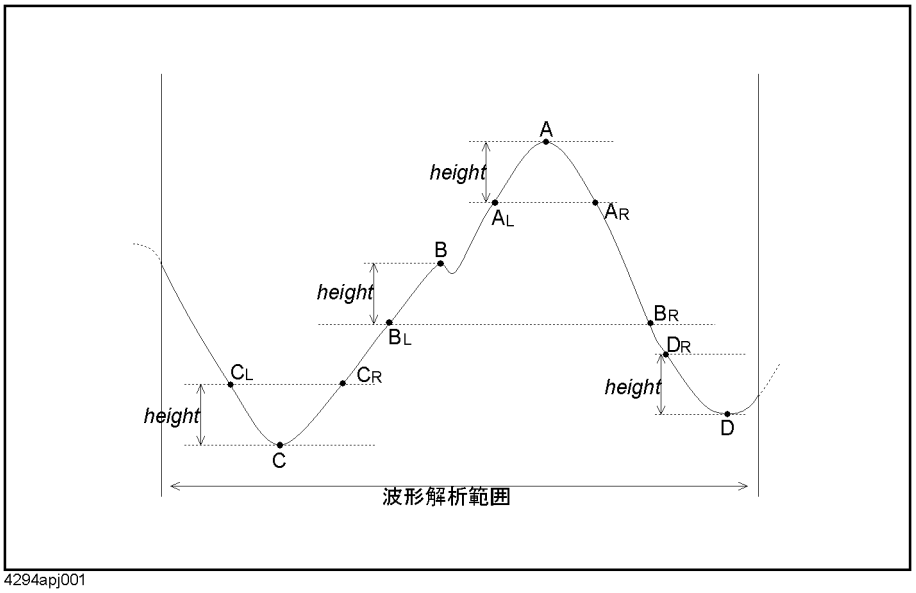
THRR <数値>

THRR?

説明

“ANARANG”（269 ページ）コマンドで設定された波形解析範囲において、すべての極大値の中でピークと見なされる極大値、および、すべての極小値の中で負ピークと見なされる極小値の条件 *height*（図 16-9 参照）を設定します。

図 16-9　ピーク／負ピークの条件



4294apj001

極大値から *height* 引いた値より小さい値の測定点が、その極大値の左右両側に存在し、その極大値が、それらの測定点間の範囲で最大であればピークと見なされます。例えば、図 16-9 中の極大値 A は左右に、極大値から *height* 引いた値より小さい値の測定点 A_L、A_R が存在し、A は A_L から A_R の範囲で最大なので、ピークと見なされます。一方、極大値 B は左右に極大値から *height* 引いた値より小さい値の測定点 B_L、B_R が存在しますが、B は B_L から B_R の範囲で最大ではないので、ピークとは見なされません。

同様に、極小値に *height* 加えた値より大きい値の測定点が、その極小値の左右両側に存在し、その極小値が、それらの測定点間の範囲で最小であれば負ピークと見なされます。例えば、図 16-9 中の極小値 C は左右に、極小値に *height* 加えた値より大きい値の測定点 C_L、C_R が存在し、C は C_L から C_R の範囲で最小なので、負ピークと見なされます。極小値 D は右側に、極小値に *height* 加えた値より大きい値の測定点が存在しないので、負ピークとは見なされません。

表示フォーマットによって、以下に示すように *height* の定義が異なります。（前述の説明において、極大値から *height* 引いた値より小さい値（または極小値に *height* 加えた値より大きい値）の測定点という部分は、リニア Y 軸フォーマットの場合のしきい値です。）

リニア Y 軸フォーマットの場合

height は極大値（または極小値）と測定点の値との差の大きさ（図 16-9 の場合、$|A-A_L|$ や $|C-C_R|$ などの値）のしきい値です。

対数 Y 軸フォーマットの場合

height は極大値（または極小値）と測定点の値において、絶対値の小さい値に対する大きい値の比率（図 16-9 の場合、A/A_L や C_R/C などの値）のしきい値です。つまり、以下に示す値のしきい値です。

H ＞ 0、L ＞ 0 の時： H / L

H ＜ 0、L ＜ 0 の時： L / H （負の値の場合、大きい値の方が絶対値は小さくなるので、分母と分子が逆になります。）

H ≥ 0、L ≤ 0 の時： ピークおよび負ピークは見つかりません。ただし、*height* の値が 1（初期値）の場合のみ、全ての極大値（または極小値）がピーク（または負ピーク）と見なされます。

ここで、H は大きい値、L は小さい値です。つまり、極大値がピークか否かを判定する場合、H は極大値で、L は測定点の値です。極小値が負ピークか否かを判定する場合、H は測定点の値で、L は極小値です。

リニア Y 軸フォーマットの場合、*height* を 0（初期値）に設定すると、全ての極大値（または極小値）がピーク（または負ピーク）と見なされます。また、対数 Y 軸フォーマットの場合、*height* を 1（初期値）に設定すると、全ての極大値（または極小値）がピーク（または負ピーク）と見なされます。

パラメータ

	＜数値＞
説明	ピーク／負ピークの条件 *height*
範囲	リニア Y 軸フォーマットの場合： 0 ～ 9.9E37 対数 Y 軸フォーマットの場合： 1 ～ 9.9E37
初期値	リニア Y 軸フォーマットの場合： 0 対数 Y 軸フォーマットの場合： 1
単位	測定パラメータにより変化（“SCAL”（425 ページ）参照）

指定したパラメータが設定可能範囲の下限を越えた場合は、下限値に設定されます。また、指定したパラメータが設定可能範囲の上限を越えた場合は、エラーが発生し、コマンドは無視されます。

Query の応答　{数値}<newline><^END>

対応キー　フロント・パネル・キーからは実行できません。

TINT

書式

TINT < 数値 >

TINT?

説明

“COLO”（282 ページ）コマンドで選択された項目の表示色の色相を設定します。

パラメータ

	< 数値 >
説明	色相（0 または 100：赤、33：緑、66：青）を示す数字
範囲	0 ～ 100
初期値	“COLO”（282 ページ）コマンドで選択された表示項目により変化
分解能	1

指定したパラメータが設定可能範囲外の場合は、最小値（範囲の下限を越えた場合）または最大値（範囲の上限を越えた場合）に設定されます。

Query の応答

{ 数値 }<newline><^END>

対応キー

[Display] - more 1/2 - MODIFY COLOR - MODIFY ITEM COLOR - MODIFY COLOR - TINT

TITL

書式

TITL < 文字列 >

TITL?

説明

アクティブ・トレース（“TRAC”（459 ページ）コマンドで設定）において、表示画面のタイトル・エリアに表示する文字列を設定します。

パラメータ

	< 文字列 >
説明	タイトル・エリアに表示する文字列
範囲	65 文字以下
初期値	ブランク（””）

指定したファイル名が最大文字数を超えた場合、最大文字数までの文字列が有効となり、越えた部分の文字は無視されます。

Query の応答

{ 文字列 }<newline><^END>

対応キー

[Display] - more 1/2 - TITLE ➤

TMARG

書式

TMARG 〈数値〉

TMARG?

説明

プリンタ出力時の印刷用紙の上側マージン（余白）を設定します。

パラメータ

	〈数値〉
説明	上側マージン
範囲	0 ～ 5
初期値	1
単位	インチ
分解能	0.01

指定したパラメータが設定可能範囲外の場合は、最小値（範囲の下限を越えた場合）または最大値（範囲の上限を越えた場合）に設定されます。

Query の応答

{数値}<newline><^END>

対応キー

[Copy] - SETUP - TOP MARGIN

TOPV

書式

TOPV <数値>[OHM|DEG|RAD|SIE|H|F|PCT]

TOPV?

説明

Y 軸（縦軸）方向の表示画面の最大値（グリッドの一番上の値）を設定する。

この最大値と Y 軸方向の表示画面の最小値（“BOTV”（275 ページ）コマンドで設定）の差が 10E-15 より小さい時（対数 Y 軸フォーマットの場合は、最大値と最小値の比が 5 倍より小さい時）は、最小値が、最大値から 10E-15 を引いた値（対数 Y 軸フォーマットの場合は、最大値と最小値の比が 5 倍になる値）より小さくなるように、自動的に変更されます。また、グリッドの 1 目盛りの幅（SCALE/DIV）と基準線の値（リファレンス値）も Y 軸方向の最小値／最大値の設定に合うように自動的に変更されます。

対数 Y 軸フォーマットの場合で、表示画面の最小値の設定と符号が異なる時は、最小値の符号は、最大値と同じ符号に自動的に変更されます。

パラメータ

	<数値>
説明	Y 軸（縦軸）方向の表示画面の最大値
範囲	以下のように測定パラメータにより変化 |Z|、R、X の時： -1E12 ～ 1E12 |Z|、R、X 以外の時： -1E9 ～ 1E9
初期値	以下のように測定パラメータにより変化 |Z|、R、X、Rs、Rp の時： 1E6 θ の時： 180 |Y|、G、B、D の時： 1 Cs、Cp の時： 1E-3 Ls、Lp の時： 10 Q の時： 1E3
単位	測定パラメータにより変化（“SCAL”（425 ページ）参照）
分解能	1E-15 *1

*1. 最小の場合（設定する値が小さい場合）の値です。設定する値が大きい場合は、分解能も大きくなります。

指定したパラメータが設定可能範囲外の場合は、最小値（範囲の下限を越えた場合）または最大値（範囲の上限を越えた場合）に設定されます。

Query の応答

{数値}<newline><^END>

対応キー

[Scale Ref] – TOP VALUE

TRAC

書式

TRAC {A|B}

TRAC?

説明

アクティブ・トレースを設定します。

パラメータ

	説明
A(初期値)	トレース A をアクティブ・トレースに指定します。
B	トレース B をアクティブ・トレースに指定します。

Query の応答

{A|B}<newline><^END>

対応キー

{[A]|[B]}

TRACK

書式

TRACK {ON|OFF|1|0}

TRACK?

説明

アクティブ・トレース（“TRAC”（459 ページ）コマンドで設定）のサーチ・トラッキング機能のオン／オフを切り替えます。

パラメータ

	説明
ON または 1	サーチ・トラッキング機能オンを指定します。
OFF または 0(初期値)	サーチ・トラッキング機能オフを指定します。

Query の応答

{1|0}<newline><^END>

対応キー

[Search] - SEARCH TRK on OFF

TRGEVE

書式

TRGEVE {SWE|POIN}

TRGEVE?

説明

トリガ・イベントのモード設定します。

パラメータ

	説明
SWE(初期値)	トリガが 1 回かかると掃引が 1 回（アベレージング機能オンの場合、アベレージング回数の設定回）行われるモードを指定します。
POIN	トリガが 1 回かかると 1 測定点の測定が行われるモードを指定します。

Query の応答

{SWE|POIN}<newline><^END>

対応キー

[Trigger] - SOURCE [ ] - EVENT [ ]

TRGP

書式

TRGP {POS|NEG}

TRGP?

説明

リアパネルの EXT TRIGGER 端子から入力される外部トリガ信号の極性を設定します。

パラメータ

	説明
POS(初期値)	ポジティブ（LOW レベルから HIGH レベルへの立ち上がりでトリガが掛かります）を指定します。
NEG	ネガティブ（HIGH レベルから LOW レベルへの立ち下がりでトリガが掛かります）を指定します。

Query の応答

{POS|NEG}<newline><^END>

対応キー

[Trigger] - SOURCE [ ] - EXT POLRTY [ ]

TRGS

書式

TRGS {INT|EXT|BUS|MAN}

TRGS?

説明

トリガ・ソースを選択します。

パラメータ

	説明
INT(初期値)	内部トリガを指定します。
EXT	リアパネルの EXT TRIGGER 端子から入力される外部トリガを指定します。
BUS	GPIB ／ LAN トリガ（“*TRG”（263 ページ）コマンド実行によるトリガ）を指定します。
MAN	手動トリガ（フロント・パネルのキー操作によるトリガ）を指定します。

Query の応答

{INT|EXT|BUS|MAN}<newline><^END>

対応キー

[Trigger] – SOURCE [ ] –{FREE RUN|EXTERNAL|GPIB/LAN|MANUAL}

USKEY

書式

USKEY

説明

インスツゥルメント BAISC のユーザ・キー（ON KEY LABELS）を表示します。(Query なし)

対応キー

[System] – IBASIC – ON KEY LABELS

WIDFVAL

書式

WIDFVAL <数値>[OHM|DEG|RAD|SIE|H|F|PCT]

WIDFVAL?

説明

アクティブ・トレース（“TRAC”（459 ページ）コマンドで設定）において、カットオフ点を任意に設定できるように設定（“WIDVTYPE”（464 ページ）コマンドで FIXed に指定）されている場合のカットオフ点を設定します。Δ マーカがオンの場合、Δ マーカ位置の測定パラメータ値から設定した値を差し引いた値がカットオフ点になります。

パラメータ

	<数値>
説明	カットオフ点*1
範囲	-100E6 ～ 100E6
初期値	0
単位	測定パラメータにより変化（“SCAL”（425 ページ）参照）

*1. 測定パラメータがベクトル値の場合（COMPLEX Z-Y の場合）、極座標チャート・フォーマットの場合には、振幅で設定します。複素平面フォーマットの場合には、抵抗（トレース A の時）またはコンダクタンス（トレース B の時）で設定します。

指定したパラメータが設定可能範囲外の場合は、最小値（範囲の下限を越えた場合）または最大値（範囲の上限を越えた場合）に設定されます。

Query の応答

{数値}<newline><^END>

対応キー

[Search] - WIDTHS DEF MENU - FIXED VALUE

WIDSIN

書式

WIDSIN

説明

アクティブ・トレース（“TRAC”（459 ページ）コマンドで設定）におけるトレース・バンド幅解析機能において、既にサーチされているカットオフ点の内側で、さらにカットオフ点をサーチします。サーチできない場合は、それを示すメッセージが表示されます（エラーは発生しません）。トレース・バンド幅解析機能がオフの場合に、このコマンドを実行すると、エラーが発生し、コマンドは無視されます。（Query なし）

対応キー

[Search] - WIDTHS DEF MENU - SEARCH IN

WIDSOUT

書式

WIDSOUT

説明

アクティブ・トレース（“TRAC”（459 ページ）コマンドで設定）におけるトレース・バンド幅解析機能において、既にサーチされているカットオフ点の外側で、さらにカットオフ点をサーチします。サーチできない場合は、それを示すメッセージが表示されます（エラーは発生しません）。トレース・バンド幅解析機能がオフの場合に、このコマンドを実行すると、エラーが発生し、コマンドは無視されます。（Query なし）

対応キー

[Search] - WIDTHS DEF MENU - SEARCH OUT

WIDT

書式

WIDT {ON|OFF|1|0}

WIDT?

説明

アクティブ・トレース（“TRAC”（459 ページ）コマンドで設定）において、トレース・バンド幅解析機能のオン／オフを切り替えます。この機能がオンに設定されている状態で、バンド幅がサーチできない場合は、それを示すメッセージが表示されます（エラーは発生しません）。マーカ機能がオフの場合に、このコマンドを実行すると、エラーが発生し、コマンドは無視されます。

パラメータ

	説明
ON または 1	トレース・バンド幅解析機能オンを指定します。
OFF または 0（初期値）	トレース・バンド幅解析機能オフを指定します。

Query の応答

{1|0}<newline><^END>

対応キー

[Search] - WIDTHS on OFF

WIDVTYPE

書式

WIDVTYPE {DIVS2|MULS2|DIV2|FIXed}

WIDVTYPE?

説明

アクティブ・トレース（“TRAC”（459 ページ）コマンドで設定）において、トレース・バンド幅解析機能におけるカットオフ点の設定方法を選択します。

パラメータ

	説明
DIVS2	マーカ位置の測定パラメータ値を $\sqrt{2}$ で割った値がカットオフ点に設定されます。
MULS2	マーカ位置の測定パラメータ値に $\sqrt{2}$ を掛けた値がカットオフ点に設定されます。
DIV2	マーカ位置の測定パラメータ値を 2 で割った値がカットオフ点に設定されます。
FIXed（初期値）	“WIDFVAL”（462 ページ）コマンドでカットオフ点を任意に設定可能です。

測定パラメータがベクトル値の場合（COMPLEX Z-Y の場合）は、FIXed のみ選択可能です。

Query の応答

{DIVS2|MULS2|DIV2|FIXed}<newline><^END>

対応キー

[Search] - WIDTHS DEF MENU - {MKRVAL /(√2)|MKRVAL *(√2)|MKRVAL /2|FIXED VALUE}

WOPEN

書式

WOPEN < 文字列 >

説明

既存のファイルがあれば書き込み可能な状態にし、無ければ新規に作成して書き込み可能な状態にします。このコマンドはファイル形式によって引数の与え方が異なります。

このコマンドは、通常、図 16-8 で示すように“WRITE”（465 ページ）コマンド、“CLOSE”（281 ページ）コマンドと組み合わせて使われます。（Query なし）

パラメータ

	説明
< 文字列 >	拡張子を含む最高 12 文字のファイル名

測定パラメータがベクトル値の場合（COMPLEX Z-Y の場合）は、FIXed のみ選択可能です。

対応キー

フロント・パネル・キーからは実行できません。

WRITE

書式

WRITE < ブロック >

説明

“WOPEN”（465 ページ）コマンドで書き込み可能にしたファイルにデータを書き込みます。書き込むデータは IEEE488.2 で定義された確定長ブロックフォーマット（図 16-7 参照）に従う必要があります。また、データの最大長は 16 K バイトです。データが 16 K バイトを越える場合はこのコマンドを繰り返し実行して書き込む必要があります。（Query なし）

このコマンドは、通常、図 16-8（414 ページ）で示すように“WOPEN”（465 ページ）コマンド、“CLOSE”（281 ページ）コマンドと組み合わせて使われます。（Query なし）

対応キー

フロント・パネル・キーからは実行できません。

ZMAPER

書式

ZMAPER <数値>[PCT]

ZMAPER?

説明

ズーミング・アパーチャの値をスパン値の百分率で設定します。マーカ機能がオフの場合に、このコマンドを実行すると、エラーが発生し、コマンドは無視されます。

パラメータ

	<数値>
説明	ズーミング・アパーチャの値
範囲	0.01 ～ 100
初期値	10
単位	%（パーセント）
分解能	0.01

指定したパラメータが設定可能範囲外の場合は、最小値（範囲の下限を越えた場合）または最大値（範囲の上限を越えた場合）に設定されます。

Query の応答

{数値}<newline><^END>

対応キー

[Marker→] - more 1/2 - ZOOMING APERTURE

インスツゥルメント BASIC コントロール・コマンド

本節では外部コントローラからインスツゥルメント BASIC をコントロールする際に使用するコマンドについて説明します。ここで説明するコマンドはインスツゥルメント BASIC では実行できません。

:PROGram:CATalog?

書式

:PROGram:CATalog?

説明

“:PROGram[:SELected]:NAME”（469 ページ）コマンドで定義されたプログラム名を読み出します。4294A では、実用機能はありません。（Query のみ）

対応キー

フロント・パネル・キーからは実行できません。

:PROGram[:SELected]:DEFine

書式

:PROGram[:SELected]:DEFine <ブロック>

:PROGram[:SELected]:DEFine?

説明

HP インスツゥルメント BASIC のプログラムを外部コントローラから 4294A にダウンロードします。ダウンロードするプログラムのサイズが、インスツゥルメント BASIC のプログラム作業領域の空き容量を超える場合は、越える前までに送信されたプログラム行が保存され、それ以降に送信されたプログラム行は無視されます。

Query で実行すると、4294A 上のインスツゥルメント BASIC のプログラムを外部コントローラ上にアップロードします。アップロードは、プログラムの状態が、一時停止（PAUSE）または停止（STOP）の場合のみ、実行可能です。

パラメータ

	<ブロック>
説明	任意長ブロックのプログラム・データ

任意長ブロックのデータはヘッダ部分とそれに続くデータ部分（送信するプログラム）で構成されます。ヘッダ部分には以下の 2 つのフォーマットがあります。

#0. データ部分のサイズが未定義であることを示します。この場合、ヘッダ部分の送信に続いて、任意のサイズのデータを送信します。全てのデータの送信後に、終了合図（<LF>+EOI）を送信（例えば、HP BASIC の場合は、OUTPUT 文で END を送信）して、データ送信を終了します。このフォーマットでの送信は、GPIB からのみ実行可能で、LAN からは実行不可能です。

#NMM...M. データ部分のサイズを定義（N でサイズを表す数字部分（MM...M の部分）の桁数を指定し、MM...M でサイズを指定）します。この場合、ヘッダ部分に続いて、定義したサイズのデータを送信します。

Query の応答

{ブロック}<newline><^END>

データ・サイズ定義のヘッダ部分の後にデータ部分が続く任意長ブロックで、プログラムが読み出されます。

対応キー

フロント・パネル・キーからは実行できません。

:PROGram[:SELected]:DELete:ALL

書式　:PROGram[:SELected]:DELete:ALL

説明　4294A インスツゥルメント BASIC エディタ上のプログラムを消去します。(Query なし)

対応キー　フロント・パネル・キーからは実行できません。

:PROGram[:SELected]:DELete:[SELected]

書式　:PROGram[:SELected]:DELete:[SELected]

説明　4294A インスツゥルメント BASIC エディタ上のプログラムを消去します。(Query なし)

対応キー　フロント・パネル・キーからは実行できません。

:PROGram[:SELected]:EXECute

書式　:PROGram[:SELected]:EXECute < 文字列 >

説明　指定したプログラム・コマンドを実行します。このコマンドは、プログラムの状態が、一時停止 (PAUSE) または停止 (STOP) の場合のみ、実行可能です。(Query なし)

パラメータ

	< 文字列 >
説明	実行するコマンド

対応キー　フロント・パネル・キーからは実行できません。

:PROGram[:SELected]:MALLocate

書式　:PROGram[:SELected]:MALLocate {< 数値 >|DEFault}

:PROGram[:SELected]:MALLocate?

説明　4294A では、実用機能はありません。

対応キー　フロント・パネル・キーからは実行できません。

:PROGram[:SELected]:NAME

書式

:PROGram[:SELected]:NAME < 文字列 >

:PROGram[:SELected]:NAME?

説明

プログラム名を定義します。ただし、4294A では、特にプログラム名を定義する必要はありません。

パラメータ

	< 文字列 >
説明	プログラム名
初期値	"PROG"

対応キー

フロント・パネル・キーからは実行できません。

:PROGram[:SELected]:NUMBer

書式

:PROGram[:SELected]:NUMBer < 変数名 >,< 数値 1>[,< 数値 2>,..,< 数値 n>]

:PROGram[:SELected]:NUMBer? < 変数名 >

説明

4294A インスツゥルメント BASIC エディタ上のプログラムの指定する数値変数や数値配列に数値を設定します。

パラメータ

	説明
< 変数名 >	指定する数値変数名です。ダブル・クォーテーション・マーク (") で囲む必要はありません。
< 数値 1>	数値変数に設定する値です。 (数値変数が配列の場合は、配列の 1 番目の数値です。)
< 数値 n>	数値変数が配列の場合の、配列の n 番目の数値です。

Query の応答

{ 数値 1}[,{ 数値 2},..,{ 数値 n}]<newline><^END>

対応キー

フロント・パネル・キーからは実行できません。

:PROGram[:SELected]:STATe

書式

:PROGram[:SELected]:STATe {RUN|PAUSe|STOP|CONTinue}

:PROGram[:SELected]:STATe?

説明

4294A インスツゥルメント BASIC エディタ上のプログラム状態を設定します。

パラメータ

	説明
RUN	プログラムを実行状態にします。
PAUSe	プログラムを一時停止状態にします。
STOP	プログラムを停止状態にします。
CONTinue	一時停止状態のプログラムを実行状態に戻します。

プログラムが実行状態の場合に、RUN を指定してコマンドを実行すると、エラーが発生し、コマンドは無視されます。

プログラムが停止状態の場合に、PAUSe を指定してコマンドを実行しても、プログラムは停止状態のまま変化しません。

プログラムが一時停止状態以外の場合に、CONTinue を指定してコマンドを実行すると、エラーが発生し、コマンドは無視されます。

Query の応答

{RUN|PAUS|STOP}<newline><^END>

対応キー

フロント・パネル・キーからは実行できません。

:PROGram[:SELected]:STRing

書式

:PROGram[:SELected]:STRing <変数名>,<文字列 1>[,<文字列 2>,..,<文字列 n>]

:PROGram[:SELected]:STRing? <変数名>

説明

4294A インスツゥルメント BASIC エディタ上のプログラムの指定する文字列変数や数値配列に数値を設定します。

パラメータ

	説明
<変数名>	指定する数値変数名です。変数名の最後に付く $ は必要ありません。ダブル・クォーテーション・マーク (") で囲む必要はありません。
<文字列 1>	文字列変数に設定する文字列です。(数値変数が配列の場合は、配列の 1 番目の数値です。) ダブル・クォーテーション・マーク (") で囲む必要があります。
<文字列 n>	文字列変数が配列の場合の、配列の n 番目の文字列です。ダブル・クォーテーション・マーク (") で囲む必要があります。

Query の応答

{文字列 1}[,{文字列 2},..,{文字列 n}]<newline><^END>

対応キー

フロント・パネル・キーからは実行できません。

:PROGram[:SELected]:WAIT

書式

:PROGram[:SELected]:WAIT

:PROGram[:SELected]:WAIT?

説明

4294A インスツゥルメント BASIC エディタ上のプログラム状態が、実行状態（RUN）から停止状態（STOP）または一時停止状態（PAUSE）になるまで、4294A が他のコマンドを受け付けないように設定します。

このコマンドを Query で実行すると、プログラム状態が、実行状態（RUN）から停止状態（STOP）または一時停止状態（PAUSE）になった時に 1 が読み出されます。

Query の応答

{1}<newline><^END>

対応キー

フロント・パネル・キーからは実行できません。

:PROGram:EXPLicit で始まるコマンド

:PROGram:EXPLicit で始まるコマンドは、:PROGram[:SELected] で始まるコマンドと同じ機能です。以下に対応表を示します。

:PROGram:EXPLicit: で始まるコマンド	:PROGram[:SELected]: で始まるコマンド
:PROGram:EXPLicit:DEFine "PROG"	:PROGram[:SELected]:DEFine
:PROGram:EXPLicit:DELete "PROG"	:PROGram[:SELected]:DELete:[SELected]
:PROGram:EXPLicit:EXECute "PROG"	:PROGram[:SELected]:EXECute
:PROGram:EXPLicit:MALLocate "PROG"	:PROGram[:SELected]:MALLocate
:PROGram:EXPLicit:NAME "PROG"	:PROGram[:SELected]:NAME
:PROGram:EXPLicit:NUMBer "PROG"	:PROGram[:SELected]:NUMBer
:PROGram:EXPLicit:STATe "PROG"	:PROGram[:SELected]:STATe
:PROGram:EXPLicit:STRing "PROG"	:PROGram[:SELected]:STRing
:PROGram:EXPLicit:WAIT "PROG"	:PROGram[:SELected]:WAIT

“:PROGram[:SELected]:NAME”（469 ページ）コマンドでプログラム名の定義を変更した場合、表中の "PROG" の部分は、そのプログラム名に置き換える必要があります。

付録 A　マニュアル・チェンジ

本付録には、この取扱説明書の印刷日付より前に製造された 4294A に、この取扱説明書を適合させるための変更情報が記載されています。

マニュアル・チェンジ

本書の記載内容は、4294A のシリアル番号が内表紙に記載された番号に該当している場合に、そのまま適合できます。

表 A-1、表 A-2 を参照し、お手元の 4294A のシリアル番号、ファームウェアのバージョンに対応する表中の変更情報に従って、この取扱説明書を変更してください。

表 A-1　シリアル番号と変更点

シリアル番号プレフィックス	変更点

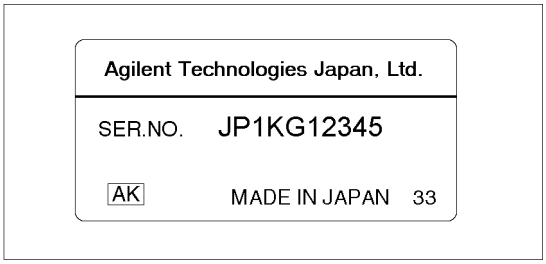
表 A-2　ファームウェア・バージョンと変更点

ファームウェア・バージョン	変更点
Rev 1.10	「変更 1」(475 ページ)
Rev 1.11	「変更 1」(475 ページ)

シリアル番号は、4294A のリア・パネルのシリアル番号プレート（図 A-1 参照）に刻印されています。最初の 5 桁がシリアル・プレフィックスで、後の 5 桁がシリアル・サフィックスです。

また、ファームウェア・バージョンの確認には“*IDN?”(261 ページ) コマンドを使用します。

図 A-1　シリアル番号プレートの例



変更 1

バージョン番号が 1.10 より前のファームウェアは、以下の機能をサポートしていません。

- データ配列をタッチストーン形式でセーブする機能
- 手動掃引時の掃引範囲を設定するコマンド ″MANR″

バージョン 1.0x への変更点

第 6 章 「測定データの読み出し／書き込み」（ 77 ページ）

「ファイル保存」（ 83 ページ）の以下の箇所を削除して下さい

注記

“SAVDS1P”（420 ページ）コマンドでデータ配列をタッチストーン形式でファイルにセーブできますが、リコールは行えません。

第 8 章 「測定結果／測定条件設定のセーブ／リコール」（ 111 ページ）

「ファイルへのセーブ」（ 112 ページ）の以下の箇所を削除して下さい

また、以下のコマンドを用いてデータ配列をタッチストーン形式でファイルにセーブできます。

- “SAVDS1P”（420 ページ）

第 13 章 「アプリケーション・プログラム」（ 185 ページ）

以下の節を削除して下さい

- “スキャナを利用した測定”（231 ページ）

第 16 章 「GPIB コマンド・リファレンス」（ 257 ページ）

以下のコマンドを削除して下さい

- “MANR”（348 ページ）
- “SAVDS1P”（420 ページ）

変更 2

バージョン番号が 1.10 以前のファームウェアは、以下の機能をサポートしていません。

・ ファイル転送機能

バージョン 1.10 への変更点

第 13 章 「アプリケーション・プログラム」(185 ページ)

以下の節を削除して下さい

・ “ファイル転送機能の使用”(241 ページ)

第 16 章 「GPIB コマンド・リファレンス」(257 ページ)

以下のコマンドを削除して下さい

・ “CLOSE”(281 ページ)
・ “CWD?”(286 ページ)
・ “FNAME?”(318 ページ)
・ “FNUM?”(318 ページ)
・ “FSIZE?”(320 ページ)
・ “READ?”(409 ページ)
・ “ROPEN”(414 ページ)
・ “WOPEN”(465 ページ)
・ “WRITE”(465 ページ)

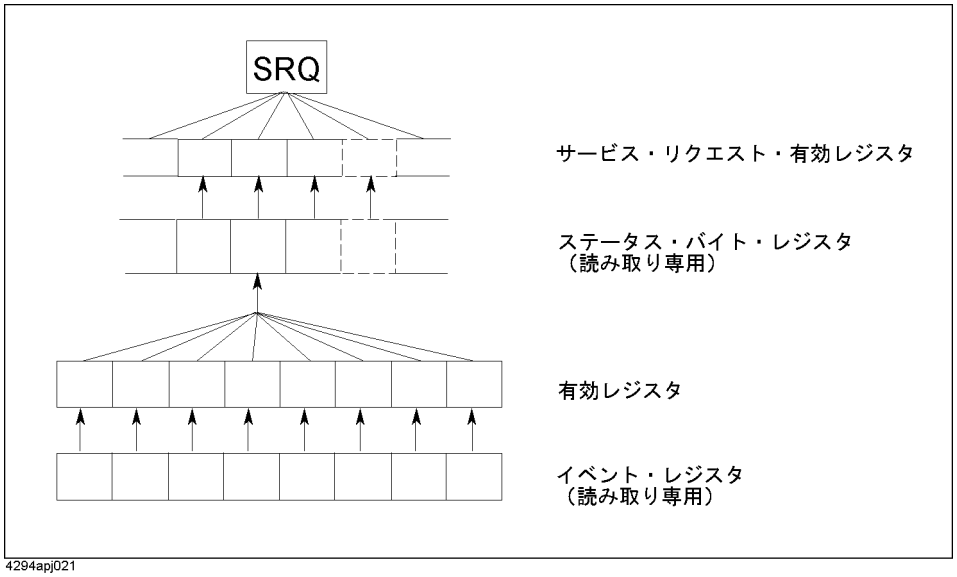
付録 B　ステータス・レポート機構

本付録では、4294A のステータス・レポート機構について説明します。

一般的なステータス・レジスタ・モデル

4294A には、本体の状態をレポートするステータス・レポート機構があります。

図 B-1　一般的なステータス・レジスタ・モデル



ステータス・レポート機構は、図 B-1 に示すような階層構造になっています。機器の状態がある条件を満たすと、まずイベント・レジスタのビットに 1 がセットされます。つまり、このレジスタをモニタすることで、機器の状態を知ることができます。

また、イベント・レジスタに 1 がセットされたときに、上部の有効レジスタの対応するビット（図 B-1 で矢印で指し示されているビット）に 1 がセットされていれば、ステータス・バイト・レジスタの対応するサマリ・ビットに 1 がセットされます。ステータス・バイト・レジスタの状態はシリアル・ポールで調べることができます。

サービス・リクエスト有効レジスタのビットに 1 がセットされていれば、そのビットに対応するステータス・バイト・レジスタのビットに 1 がセットされた時に、サービス・リクエスト（SRQ）が発生します。SRQ を利用すると、4294A がサービスを要求していることをコントローラに知らせることができ、プログラムで SRQ による割込み処理を行うことができます。SRQ の利用方法については、第 5 章 「測定開始（トリガ）と測定終了（掃引終了）検出」の「ステータス・レジスタの利用」(74 ページ) や第 10 章 「エラー処理」の「ステータス・レジスタの利用」(132 ページ) を参照してください。

イベント・レジスタ

イベント・レジスタは、対応する 4294A の状態（イベント発生など）をビットの状態として反映します。これらのビットは、4294A の状態の変化を常時モニタしており、ビット毎に持つ変化の条件（例えば、あるイベントが発生すると 1 に変化など）を満たせばビットの状態を変更します。なお、GPIB コマンドでイベント・レジスタのビットの状態を変更することはできません。

4294A には、以下のイベント・レジスタがあります。

- 機器イベント・ ステータス・レジスタ（ 詳細は、表 B-3 参照 ）
- スタンダード・イベント・ ステータス ・レジスタ（ 詳細は、表 B-2 参照 ）
- オペレーション・ステータス・イベント・レジスタ（ 詳細は、表 B-4 参照 ）

有効レジスタ

有効レジスタを設定すると、イベント発生時に、ステータス・バイト・レジスタのサマリ・ビットに 1 をセットすることのできるイベント・レジスタのビットを選択（複数選択可）することができます。つまり、有効レジスタのビットは、イベント・レジスタのマスク・ビットとして機能し、1 にセットされている全ての有効レジスタ・ビットに対応するイベント・レジスタのビットを有効にします。

例えば、特定のイベント・レジスタのビットに 1 が設定された場合のみ、ステータス・バイト・レジスタのサマリ・ビットに 1 が設定されるようにするには、対応する有効レジスタのみを 1 にセットします。

ステータス・バイト・レジスタ

有効レジスタによって、有効に設定されたイベント・レジスタのビットに 1 が設定されると、ステータス・バイト・レジスタの対応するサマリ・ビットも連動して 1 にセットされます。ステータス・バイト・レジスタには、イベントレジスタのサマリ・ビットのほかにも、出力キューのステータスを示すビットと SRQ のステータスを示すビットがあります。

ステータス・バイト・レジスタの値は、コントローラから“*STB?”（263 ページ）コマンドやシリアル・ポール（HP BASIC の場合は SPOLL 文）を使って読み取ることができます。“*STB?”コマンドでステータス・バイト・レジスタを読むと、4294A はリモート・モードに設定されます。一方、HP BASIC の SPOLL 文を使った場合は、4294A はリモート・モードに設定されません。したがって、コントローラがステータス・バイト・レジスタを読み取っている間でも、フロント・パネル・キーからの操作を継続できます。

“*STB?”コマンドを使ってステータス・バイト・レジスタを読み出した場合、ステータス・バイト・レジスタの内容は変化しません。HP BASIC の SPOLL 文を使ってステータス・バイト・レジスタを読み出した場合、ステータス・バイト・レジスタの RQS ビットがクリアされます。

4294A のステータス・バイト・レジスタの内容を表 B-1 に示します。シリアル・ポールは、ステータス・バイト・レジスタのビット 6 を RQS ビットとして読み取ります。一方“*STB?”（263 ページ）コマンドは、ビット 6 を MSS ビットとして読み取ります。RQS、MSS 両ビットについての詳細は、表 B-1 を参照してください。

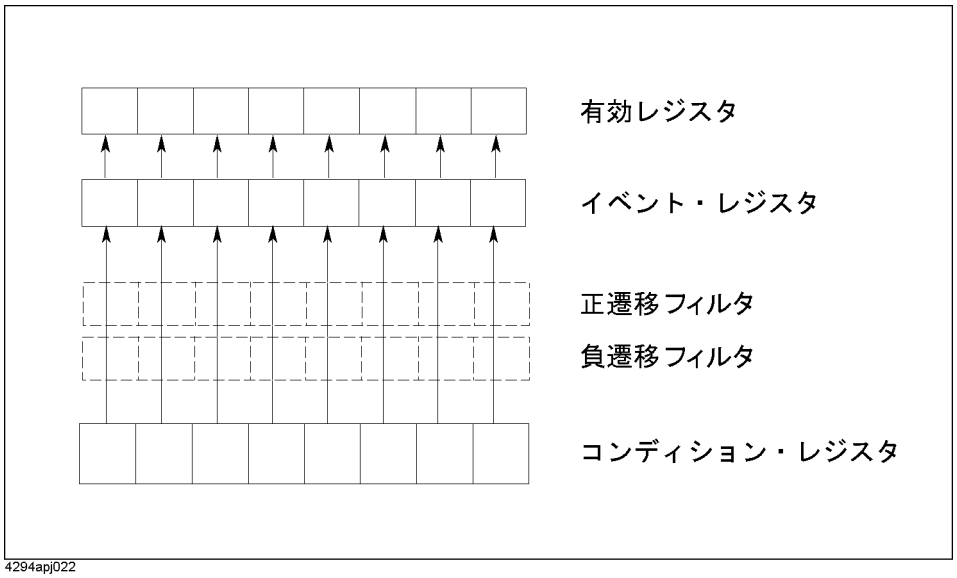
また、サービス・リクエスト有効レジスタを設定することによりステータス・バイト・レジスタに連動してサービス・リクエストを発生させることができます。

状態遷移フィルタとコンディション・レジスタ

状態遷移フィルタを使えば、4294A のステータス・レジスタの状態遷移のなかで、イベント・レジスタにビットを設定するビット状態の遷移方向を選択できます。

ステータス・レジスタに状態遷移フィルタがある場合は、イベント・レジスタの下にコンディション・レジスタと呼ばれる下層レジスタが存在します。状態遷移フィルタは、イベント・レジスタとコンディション・レジスタの間にあります。状態遷移フィルタを使えば、コンディション・レジスタ・ビットの正 / 負遷移の両方または一方を選択して、対応するイベント・レジスタにビットを設定できます。例えば、負遷移フィルタを設定すると、コンディション・レジスタの値が負の遷移、つまり 1 から 0 に変更されたときに上位のイベント・レジスタの対応するビットに 1 が設定されます。

図 B-2　状態遷移フィルタとコンディション・レジスタ

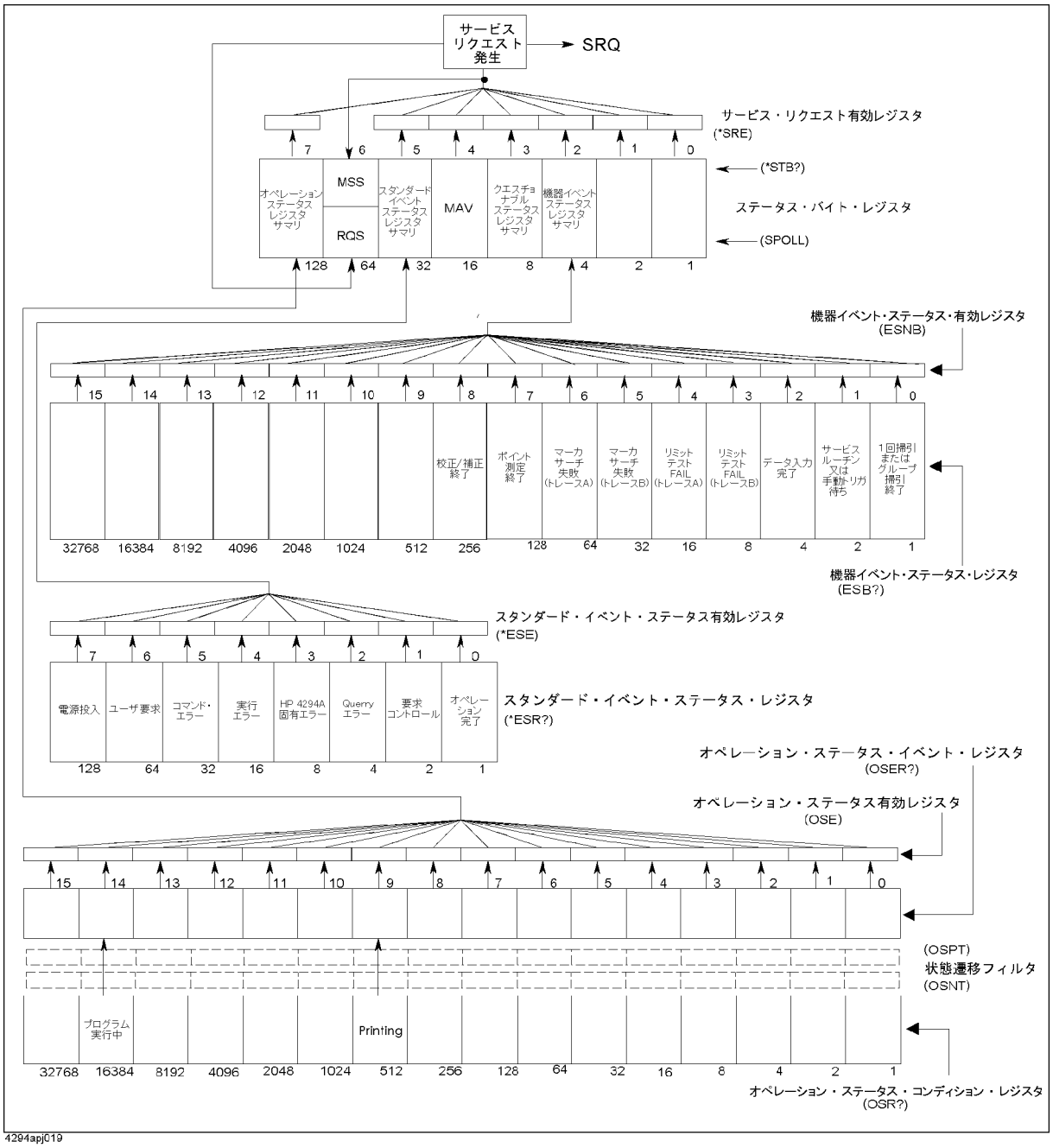


4294A では、操作ステータス・レジスタの「プログラム実行中ビット (Program Running)」、「プリンティング・ビット (Printing)」だけに状態遷移フィルタがあります（図 B-3 をご覧ください）。状態遷移フィルタを使えば、プログラムやプリント出力の実行開始時または終了時、またはその両方に SRQ を発生させることができます。

ステータス・レジスタの構造

ステータス・レジスタは、図 B-3 に示すように階層構造になっています。ステータス・バイト・レジスタは、下層レベルのレジスタをまとめたものです。ここでは、4294A のステータス・レジスタの各階層について説明します。また、ステータス・レジスタの各ビットについては、表 B-1 ～表 B-4 で説明しています。

図 B-3　ステータス・レジスタの構造



4294apj019

表 B-1 ステータス・バイト・レジスタのステータス・ビット定義

ビット位置	名称	説明
2	機器イベント・ステータス・レジスタ・サマリ・ビット (Instrument Event Status Register Summary Bit)	機器イベント・ステータス・レジスタの有効に設定されたビットの 1 つが 1 に設定された場合に、1 に設定されます。
3	クエスチョナブル・ステータス・レジスタ・サマリ・ビット (Questionable Status Register Summary Bit)	4294A には、クエスチョナブル・ステータス・レジスタにイベントをレポートする機能はありません。このレジスタは、他の SCPI 対応装置との整合性を保つために存在します。
4	MAV(メッセージ利用可能)	出力待ち状態の情報があり、まだ読み出されていない場合に、1 に設定されます。情報が読み出されると、0 にリセットされます。
5	スタンダード・イベント・ステータス・レジスタ・サマリ・ビット (Standard Event Status Register Summary Bit)	スタンダード・イベント・ステータス・レジスタの有効に設定されたビットの 1 つが 1 に設定された場合に、1 に設定されます。
6	RQS (シリアル・ポールでステータス・バイト・レジスタを読み出す場合)	4294A により SRQ が発生した場合に 1 に設定されます。シリアル・ポールでステータス・バイト・レジスタが読み出されると、0 にリセットされます。
	MSS (“*STB?” (263 ページ) でステータス・バイト・レジスタを読み出す場合)	4294A は、サービス・リクエスト有効レジスタによって有効にされたステータス・バイト・レジスタのビットの内、1 つでも 1 に設定されたものがあれば、1 に設定されます。
7	オペレーション・ステータス・レジスタ・サマリ・ビット (Operation Status Register Summary Bit)	オペレーション・ステータス・レジスタの有効に設定されたビットの 1 つが 1 に設定された場合に、1 に設定されます。

*CLS コマンドが実行されると、ステータス・バイト・レジスタの各ビットはクリアされます。

表 B-2 スタンダード・イベント・ステータス・レジスタのステータス・ビット定義

ビット位置	名称	説明
0	オペレーション完了ビット (Operation Complete)	“*OPC”（261 ページ）コマンドを送る前に、送られたオーバラップ・コマンドのすべてのオペレーションを終了した時、1 に設定されます。.
1	コントロール要求ビット (Request Control)	4294A が周辺機器をコントロールする必要があるオペレーションを続行するために、4294A が GPIB コントロールを要求している時、1 に設定されます。
2	Query エラー・ビット (Query Error)	1. 4294A が Query の要求があったにも関わらず、転送データが出力キューにない時、1 に設定されます。 2. 出力キューのデータが失われた、1 に設定されます。
3	デバイス・エラー・ビット (Device Dependent Error)	コマンド・エラー、Query エラー、実行エラー以外のエラーが発生した時、1 に設定されます。
4	実行エラー・ビット (Execution Error)	1. GPIB コマンドのパラメータがその入力範囲を超えたか、4294A で処理できるものではない時、1 に設定されます。 2. 4294A の状態が原因で、GPIB コマンドが正しく実行されなかった時、1 に設定されます。
5	コマンド・エラー・ビット (Command Error)	1. IEEE 488.2 の文法エラーが発生した時（4294A に送られたコマンドが、IEEE 488.2 標準で定義されている文法に従っていない時)、1 に設定されます。理由としては、コマンド・パラメータが 4294A のリスン ・フォーマットでないことや、受け付けられないタイプであることが考えられます。 2. 意味エラーが発生した時、1 に設定されます。理由としては、例えば 4294A に送られたコマンドにスペル・ミスがあることや、送られたコマンドが 4294A に非対応の IEEE 488.2 コマンドであることが考えられます。 3. GET(グループ・エグゼキューション・トリガ) がプログラム入力バッファに入力された時、1 に設定されます。
6	ユーザ要求ビット (User Request)	オペレータがフロント・パネル・キー、または 4294A に接続されたキーボードのキーを押したか、ロータリ・ノブを回した時、1 に設定されます。
7	電源投入ビット (Power ON)	4294A の電源を投入した時、1 に設定されます。

*CLS コマンドが実行されると、スタンダード・イベント・ステータス・レジスタの各ビットはクリアされます。

表 B-3 機器イベント・ステータス・レジスタのステータス・ビット定義

ビット位置	名称	説明
0	1 回掃引 / グループ数掃引終了ビット (Single or Number of Groups Sweep Complete)	レジスタを最後に読み取った後、1 回掃引、またはグループ掃引が最初に完了した時、1 に設定されます。
1	サービス・ルーチン待ち / 手動トリガ待ち (Service Routine Waiting or Manual Trigger Waiting)	1. 内部サービス・ルーチンが実行を完了したか、オペレータの応答待ち状態の時、1 に設定されます。 2. 4294A のトリガ・モードが、手動または GPIB/LAN に設定され、4294A がトリガ入力を待っている時、1 に設定されます。
2	データ入力完了ビット (Data Entry Complete)	ターミネータ・キーが押された時、1 に設定されます。
3	トレース B リミット・テスト (Limit Failed, Trace B)	トレース B で実行したリミット・テストの結果が FAIL の時、1 に設定されます。
4	トレース A リミット・テスト (Limit Failed, Trace A)	トレース A で実行したリミット・テストの結果が FAIL の時、1 に設定されます。
5	トレース B サーチ (Search Failed, Trace B)	トレース B でマーカ・サーチを行った結果、目標値がサーチされなかった時、1 に設定されます。
6	トレース A サーチ (Search Failed, Trace A)	トレース A でマーカ・サーチを行った結果、目標値がサーチされなかった時、1 に設定されます。
7	ポイント測定完了 (Point Measurement Complete)*1	掃引中の 1 ポイントの測定が完了した時、1 に設定されます。(ポイント・トリガ使用時)
8	校正 / 補正完了 (Calibration or Compensation Complete)	アダプタ設定、ユーザ校正、フィクスチャ補正用の各データの測定を終了した時、1 に設定されます。

*1. サービス・リクエスト有効レジスタと機器イベント・ステータス有効レジスタに関連する両方のビットが有効にされた場合のみ、このビットが設定されます。

*CLS コマンドが実行されると、機器イベント・ステータス・レジスタの各ビットはクリアされます。

表 B-4 オペレーション・ステータス・コンディション・レジスタのステータス・ビット定義

ビット位置	名称	説明
9	プリンティング・ビット (Printing)	プリンタへデータを転送中、1 に設定されます。
14	プログラム実行中ビット (Program Running)	HP インスツゥルメント BASIC プログラムの実行中、1 に設定されます。

*CLS コマンドが実行されると、オペレーション・ステータス・コンディション・レジスタの各ビットはクリアされます。

付録 C　機能別 GPIB コマンド一覧表

本付録では、4294A の GPIB コマンドの機能別一覧表を掲載します。

機能別 GPIB コマンド一覧表

機能別 GPIB コマンド一覧表

機能	設定／実行項目			GPIB コマンド
測定条件	プリセット			“*RST”（262 ページ） “PRES”（406 ページ）
	アクティブ・トレース選択			“TRAC”（459 ページ）
	測定パラメータ			“MEAS”（350 ページ）
	測定点数			“POIN”（403 ページ）
	掃引	パラメータ		“SWPP”（451 ページ）
		タイプ		“SWPT”（451 ページ）
		方向		“SWED”（450 ページ）
		時間		“SWET”（450 ページ）
		遅延時間	掃引毎	“SDELT”（428 ページ）
			測定点毎	“PDELT”（399 ページ）
		範囲	スタート値	“STAR”（446 ページ）
			ストップ値	“STOP”（448 ページ）
			センタ値	“CENT”（279 ページ）
			スパン値	“SPAN”（444 ページ）
		手動掃引	オン／オフ	“MANS”（349 ページ）
			測定点指定	“MANP”（347 ページ）
			範囲指定	“MANR”（348 ページ）
	信号源（OSC）	出力レベル	設定モード	“POWMOD”（406 ページ）
			設定	“POWE”（405 ページ）
		周波数		“CWFREQ”（287 ページ）
	DC バイアス	出力オン／オフ		“DCO”（293 ページ）
		出力レンジ		“DCRNG”（296 ページ）
		出力モード		“DCMOD”（293 ページ）
		出力レベル	電流	“DCI”（292 ページ）
			電圧	“DCV”（297 ページ）
			最大電圧	“MAXDCV”（349 ページ）
			最小電圧	“MINDCV”（352 ページ）
	バンド幅選択			“BWFACT”（276 ページ）
	アベレージング	掃引毎	オン／オフ	“AVER”（271 ページ）
			回数	“AVERFACT”（271 ページ）
			再スタート	“AVERREST”（271 ページ）
		測定点毎	オン／オフ	“PAVER”（398 ページ）
			回数	“PAVERFACT”（398 ページ）
リスト掃引	スパン表示形式（シングル・スパン／セグメント毎）切替			“LISPAN”（343 ページ）
	テーブル作成	編集開始		“EDITLIST”（312 ページ）
		削除		“CLEL”（281 ページ）
		編集完了		“EDITDONE”（312 ページ）

機能別 GPIB コマンド一覧表

機能	設定／実行項目				GPIB コマンド
リスト掃引	セグメント作成	編集開始			“SEDI”（436 ページ）
		追加後、編集開始			“SADD”（417 ページ）
		編集対象セグメント選択			“SEGM”（437 ページ）
		削除			“SDEL”（427 ページ）
		編集完了			“SDON”（428 ページ）
		パラメータ設定	掃引範囲	スタート値	“STAR”（446 ページ）
				ストップ値	“STOP”（448 ページ）
				センタ値	“CENT”（279 ページ）
				スパン値	“SPAN”（444 ページ）
			測定点数		“POIN”（403 ページ）
			信号源レベル	設定モード	“POWMOD”（406 ページ）
				設定	“POWE”（405 ページ）
			DC バイアス	出力モード	“DCMOD”（293 ページ）
				出力レベル 電流	“DCI”（292 ページ）
				出力レベル 電圧	“DCV”（297 ページ）
			バンド幅		“BWFACT”（276 ページ）
			測定点毎アベレージング回数		“PAVERFACT”（398 ページ）
		表示色			“SCOL”（426 ページ）
画面表示	表示オン／オフ				“SCRN”（426 ページ）
	バックライト・オン／オフ				“BLIGHT”（274 ページ）
	トレース A ／ B 分割表示				“SPLD”（445 ページ）
	表示トレース設定				“DISP”（303 ページ）
	測定データをメモリにコピー				“DATMEM”（287 ページ）
	積み重ね表示オン／オフ				“ACCUD”（265 ページ）
	非アクティブ・トレースの表示切替				“HIDI”（320 ページ）
	測定／ IBASIC 画面配分設定				“DISA”（300 ページ）
	電圧／電流モニタ表示設定	信号源（OSC）			“OMON”（367 ページ）
		DC バイアス			“BMON”（274 ページ）
	タイトル設定				“TITL”（456 ページ）
	トレース・データから差し引く値（オフセット値）の設定				“DATOVAL”（288 ページ）
	表示フォーマット				“FMT”（317 ページ）
	位相表示時の単位設定				“PHAU”（400 ページ）
	位相表示時の拡張位相表示オン／オフ				“EXPP”（316 ページ）
	表示スケール	オートスケール実行			“AUTO”（270 ページ）
		グリッド（リニア／ログ Y 軸フォーマット）	最低値		“BOTV”（275 ページ）
			最大値		“TOPV”（458 ページ）
			基準線	位置	“REFP”（410 ページ）
				値	“REFV”（411 ページ）
			1 目盛りの値		“SCAL”（425 ページ）
		グリッド（複素平面フォーマット）	X 軸基準値		“REFX”（412 ページ）
			Y 軸基準値		“REFY”（412 ページ）
			1 目盛りの値		“SCAL”（425 ページ）
		極座標フォーマットフルスケール値			“REFV”（411 ページ）
		設定対象トレース（データ／メモリ）	同一スケールオン／オフ		“SCAC”（423 ページ）
			設定対象選択		“SCAF”（424 ページ）

機能別 GPIB コマンド一覧表

機能	設定／実行項目				GPIB コマンド
リミット・テスト	オン／オフ				“LIMITEST”（330 ページ）
	テスト不合格時ビープ発生オン／オフ				“BEEPFAIL”（273 ページ）
	テーブル作成	編集開始			“EDITLIML”（312 ページ）
		削除			“LIMCLEL”（326 ページ）
		編集完了			“LIMEDONE”（328 ページ）
	セグメント作成	編集開始			“LIMSEDI”（334 ページ）
		追加後、編集開始			“LIMSADD”（332 ページ）
		編集対象セグメント選択			“LIMSEGM”（335 ページ）
		削除			“LIMSDEL”（333 ページ）
		編集中断			“LIMSQUI”（335 ページ）
		編集完了			“LIMSDON”（333 ページ）
		パラメータ設定	スタート点		“LIMSTAR”（336 ページ）
			ストップ点		“LIMSTOP”（338 ページ）
			リミット	スタート点 上限値	“LIMUSTAR”（339 ページ）
				下限値	“LIMLSTAR”（330 ページ）
				中心値	“LIMVSTAR”（341 ページ）
				幅	“LIMDSTAR”（327 ページ）
				ストップ点 上限値	“LIMUSTOP”（340 ページ）
				下限値	“LIMLSTOP”（331 ページ）
				中心値	“LIMVSTOP”（342 ページ）
				幅	“LIMDSTOP”（328 ページ）
			オン／オフ		“LIMSTEST”（337 ページ）
	リミット範囲のオフセット	リミット値（X 軸）に対して			“LIMIAMPO”（329 ページ）
		掃引パラメータ値（Y 軸）に対して			“LIMIPRMO”（329 ページ）
	テスト結果出力	全測定点の結果			“OUTPLIML?”（385 ページ）
		マーカ位置の測定点の結果			“OUTPLIMM?”（386 ページ）
		不合格（FAIL）の測定点の結果			“OUTPLIMF?”（385 ページ）
		不合格（FAIL）の測定点数			“OUTPFAIP?”（382 ページ）
アダプタ設定	アダプタ選択				“E4TP”（311 ページ）
	セットアップ・データ計算用データ	測定			“ECAL{P|A|B|C}”（311 ページ）
		係数計算とメモリへの記憶			“ECALDON”（311 ページ）
		測定中止			“ECALQUI”（312 ページ）
ユーザ校正	データ測定用スタンダード値	定義	オープン		“DCALOPEN{G|C}”（290 ページ）
			ショート		“DCALSHOR{R|L}”（291 ページ）
			ロード		“DCALLOAD{R|L}”（289 ページ）
		画面にリスト表示			“CALS”（277 ページ）
	校正機能オン／オフ				“CALST”（278 ページ）
	データ測定点の設定（ユーザ定義／固定）				“CALP”（277 ページ）
	校正係数計算用データ	測定			“CAL{A|B|C}”（276 ページ）
		係数計算とメモリへの記憶			“CALDON”（276 ページ）
		測定中止			“CALQUI”（277 ページ）
		入力（書き込み）			“INPUCALC{1-3}”（322 ページ）
		出力（読み出し）			“OUTPCALC{1-3}?”（375 ページ）
ポート延長補正	補正機能オン／オフ				“PORE”（403 ページ）
	ポート延長補正量の設定	遅延時間			“PORTZ”（404 ページ）
		遅延時間を電気長に換算した値			“PORTL”（404 ページ）

機能別 GPIB コマンド一覧表

機能	設定／実行項目				GPIB コマンド
フィクチャ補正	データ測定用スタンダード値		定義	オープン	“DCOMOPEN{G|C}”（295 ページ）
				ショート	“DCOMSHOR{R|L}”（296 ページ）
				ロード	“DCOMLOAD{R|L}”（294 ページ）
			画面にリスト表示		“COMS”（283 ページ）
	補正機能オン／オフ				“COMST{A|B|C}”（284 ページ）
	データ測定点の設定（ユーザ定義／固定）				“CALP”（277 ページ）
	補正係数計算用データ		測定		“COM{A|B|C}”（283 ページ）
			入力（書き込み）		“INPUCOMC{1-3}”（323 ページ）
			出力（読み出し）		“OUTPCOMC{1-3}?”（376 ページ）
測定	掃引	モード設定		連続	“CONT”（284 ページ）
				ホールド	“HOLD”（321 ページ）
		実行		1 回	“SING”（439 ページ）
				指定回	“NUMG”（366 ページ）
	トリガ	ソース選択			“TRGS”（461 ページ）
		外部トリガ信号の極性設定			“TRGP”（460 ページ）
		トリガが掛けられた時の動作（掃引毎／測定点毎）			“TRGEVE”（460 ページ）
		GPIB ／ LAN からトリガを掛ける			“*TRG”（263 ページ）
データの読み出しと書き込み	データ転送フォーマットの設定	ASCII フォーマット			“FORM4”（319 ページ）
		IEEE 32 ビット浮動小数点フォーマット			“FORM2”（318 ページ）
		IEEE 64 ビット浮動小数点フォーマット			“FORM3”（318 ページ）
		MS-DOS フォーマット			“FORM5”（319 ページ）
	読み出し	データ配列		全測定点	“OUTPDATA?”（377 ページ）
				指定測定点	“OUTPDATAP?”（377 ページ）
		メモリ配列		全測定点	“OUTPMEMO?”（387 ページ）
				指定測定点	“OUTPMEMOP?”（387 ページ）
		データ・トレース配列		全測定点	“OUTPDTRC?”（380 ページ）
				指定測定点	“OUTPDTRCP?”（381 ページ）
		メモリ・トレース配列		全測定点	“OUTPMTRC?”（390 ページ）
				指定測定点	“OUTPMTRCP?”（391 ページ）
		ユーザ校正データ配列（全測定点）			“OUTPCALC{1-3}?”（375 ページ）
		フィクスチャ補正データ配列（全測定点）			“OUTPCOMC{1-3}?”（376 ページ）
		掃引パラメータ配列		全測定点	“OUTPSWPRM?”（396 ページ）
				指定測定点	“OUTPSWPRMP?”（396 ページ）
		レベルモニタ結果	信号源（OSC）	電圧値	全測定点	“OUTPVAC?”（396 ページ）
					指定測定点	“OUTPVACP?”（397 ページ）
				電流値	全測定点	“OUTPIAC?”（382 ページ）
					指定測定点	“OUTPIACP?”（383 ページ）
			DC バイアス		全測定点	“OUTPDC?”（378 ページ）
					指定測定点	“OUTPDCP?”（378 ページ）
		リミット・テスト結果	全測定点の結果			“OUTPLIML?”（385 ページ）
			マーカ位置の測定点の結果			“OUTPLIMM?”（386 ページ）
			不合格（FAIL）の測定点の結果			“OUTPLIMF?”（385 ページ）
			不合格（FAIL）の測定点数			“OUTPFAIP?”（382 ページ）
		発生したエラーの情報（エラー・キュー）				“OUTPERRO?”（382 ページ）

機能別 GPIB コマンド一覧表

機能	設定／実行項目			GPIB コマンド
データの読み出しと書き込み	書き込み	データ配列		“INPUDATA”（323 ページ）
		データ・トレース配列		“INPUDTRC”（324 ページ）
		ユーザ校正データ配列		“INPUCALC{1-3}”（322 ページ）
		フィクスチャ補正データ配列		“INPUCOMC{1-3}”（323 ページ）
マーカ	マーカ移動の設定	移動モード（連続／離散）		“MKRMOV”（357 ページ）
		トレース A ／ B 間の連動／非連動		“MKRCOUP”（354 ページ）
	マーカの対象（データ・トレース／メモリ・トレース）の選択			“MKRO”（358 ページ）
	マーカ（メイン・マーカ）	オン／オフ		“MKR”（352 ページ）
		値の読み出し	測定パラメータ値	“MKRVAL?”（362 ページ）
			測定パラメータ値（補助読み値）	“MKRAUV?”（353 ページ）
			掃引パラメータ値	“MKRPRM”（360 ページ）
			測定パラメータ値と掃引パラメータ値	“OUTPMKR?”（389 ページ）
		移動	指定測定点	“MKRP”（359 ページ）
			指定掃引パラメータ値	“MKRPRM”（360 ページ）
	サブ・マーカ	オン／オフ		“SMKR{1-7}”（440 ページ）
		値の読み出し	測定パラメータ値	“SMKRVAL{1-7}?”（443 ページ）
			測定パラメータ値（補助読み値）	“SMKRAUV{1-7}?”（440 ページ）
			掃引パラメータ値	“SMKRPRM{1-7}”（442 ページ）
			測定パラメータ値と掃引パラメータ値	“OUTPSMKR{1-7}?”（395 ページ）
		移動	指定測定点	“SMKRP{1-7}”（441 ページ）
			指定掃引パラメータ値	“SMKRPRM{1-7}”（442 ページ）
	Δ マーカ	モード選択		“DMKR”（304 ページ）
		値の読み出し	測定パラメータ値	“DMKRVAL”（308 ページ）
			測定パラメータ値（補助読み値）	“DMKRAUV”（305 ページ）
			掃引パラメータ値	“DMKRPRM”（307 ページ）
			測定パラメータ値と掃引パラメータ値	“OUTPDMKR?”（379 ページ）
		移動	指定測定点	“DMKRP”（306 ページ）
			固定 Δ マーカのみ実行可能 指定測定パラメータ値	“DMKRVAL”（308 ページ）
			固定 Δ マーカのみ実行可能 指定測定パラメータ値（補助読み値）	“DMKRAUV”（305 ページ）
			指定掃引パラメータ値	“DMKRPRM”（307 ページ）
	マーカの掃引パラメータ値の単位の設定			“MKRXUNIT”（363 ページ）
	マーカ位置のレベル・モニタ値表示の設定			“MKRMON”（357 ページ）
	マーカ・リスト機能オン／オフ			“MKRL”（354 ページ）
	マーカ位置の掃引パラメータ値	掃引範囲のスタート値に設定		“MKRSTAR”（361 ページ）
		掃引範囲のストップ値に設定		“MKRSTOP”（361 ページ）
		掃引範囲のセンタ値に設定	設定	“MKRCENT”（353 ページ）
			設定後、スパン値をズーム	“MKRZM”（363 ページ）
			ズーミング・アパーチャの設定	“ZMAPER”（466 ページ）
		手動掃引の測定点に設定		“MKRMANP”（356 ページ）
		リミット範囲	スタート点に設定	“MKRLIMSTAR”（355 ページ）
			ストップ点に設定	“MKRLIMSTOP”（355 ページ）
	マーカと Δ マーカの掃引パラメータ値の差を掃引範囲のスパン値に設定			“MKRDSPAN”（354 ページ）
	マーカ位置の測定パラメータ値	グリッド基準線の値に設定		“MKRREF”（360 ページ）
		リミット範囲	X 軸に対するオフセット値に設定	“MKRAMPO”（353 ページ）
			スタート点のリミット中心値に設定	“MKRLIMVSTAR”（356 ページ）
			ストップ点のリミット中心値に設定	“MKRLIMVSTOP”（356 ページ）

機能別 GPIB コマンド一覧表

機能	設定／実行項目			GPIB コマンド
マーカ・サーチ	サーチ範囲の設定	部分サーチ機能のオン／オフ		“PARS”（397 ページ）
		範囲の上限値	指定測定点	“SEARMAXP”（432 ページ）
			指定掃引パラメータ値	“SEARMAX”（431 ページ）
			現在のマーカ位置	“MKRTRMAX”（361 ページ）
		範囲の下限値	指定測定点	“SEARMINP”（434 ページ）
			指定掃引パラメータ値	“SEARMIN”（433 ページ）
			現在のマーカ位置	“MKRTRMIN”（362 ページ）
		マーカと Δ マーカ間の範囲をサーチ範囲に指定		“MKRTR”（361 ページ）
	リスト掃引時のサーチ範囲の設定	サーチ範囲（全掃引範囲／指定セグメント）の選択		“SEARNG”（434 ページ）
		サーチ対象セグメント選択		“SEGMNUM”（438 ページ）
		サーチ範囲を示すライン表示のオン／オフ		“SEARLINE”（430 ページ）
	サーチ・トラッキング機能オン／オフ			“TRACK”（459 ページ）
	ピーク定義	ΔX 値の設定		“PKDLTX”（401 ページ）
		ΔY 値の設定		“PKDLTX”（401 ページ）
		正ピーク／負ピーク（極性）の設定		“PKPOL”（402 ページ）
		現在のマーカ位置がピークとなるように設定		“MKRPKD”（359 ページ）
	サーチ実行（最大値／最小値／ピーク／ターゲット）			“SEAM”（429 ページ）
	ピーク・サーチ	次に大きいピークのサーチ		“SEANPK”（429 ページ）
		マーカ位置の左側にあるピークのサーチ		“SEANPKL”（429 ページ）
		マーカ位置の右側にあるピークのサーチ		“SEANPKR”（430 ページ）
		ピーク・サーチし、その位置を掃引範囲のセンタ値に設定		“PEAKCENT”（400 ページ）
	ターゲット・サーチ	ターゲット値の設定		“SEATARG”（435 ページ）
		ターゲット・ライン表示のオン／オフ		“SEATARGL”（435 ページ）
		マーカ位置の左側にあるターゲットのサーチ		“SEAL”（428 ページ）
		マーカ位置の右側にあるターゲットのサーチ		“SEAR”（430 ページ）
測定結果の解析	等価回路解析	等価回路モデル	選択	“EQUC”（313 ページ）
			画面表示オン／オフ	“DISECIRC”（300 ページ）
		解析の実行		“CALECPARA”（277 ページ）
		等価回路パラメータ（解析結果）	画面表示オン／オフ	“DISECPARA”（301 ページ）
			読み出し／ユーザ入力	“DEFEC{R1|C1|L1|C0}”（298 ページ）
		解析または入力された等価回路パラメータを使用した周波数特性のシミュレート実行		“SIMFCHAR”（439 ページ）
	統計解析	オン／オフ		“MEASTAT”（351 ページ）
		解析結果の読み出し		“OUTPMSTA?”（389 ページ）
	バンド幅解析	オン／オフ		“WIDT”（463 ページ）
		カットオフ点の定義	定義方法	“WIDVTYPE”（464 ページ）
			固定値入力	“WIDFVAL”（462 ページ）
		解析結果の読み出し		“OUTPMWID?”（392 ページ）
		現カットオフ点の内側のカットオフ点をサーチ		“WIDSIN”（462 ページ）
		現カットオフ点の外側のカットオフ点をサーチ		“WIDSOUT”（463 ページ）

機能別 GPIB コマンド一覧表

機能	設定／実行項目					GPIB コマンド
測定結果の解析	波形解析	解析時の条件	解析範囲	任意の範囲に設定		“ANARANG”（269 ページ）
				全掃引範囲に設定		“ANARFULL”（270 ページ）
			対象セグメント選択			“ANASEGM”（270 ページ）
			対象トレース	データ・トレース		“ANAODATA”（268 ページ）
				メモリ・トレース		“ANAOMEMO”（268 ページ）
			ピーク定義			“THRR”（454 ページ）
		解析の実行	最大値のサーチ			“OUTPMAX?”（386 ページ）
			最小値のサーチ			“OUTPMIN?”（388 ページ）
			最大値と最小値のサーチ			“OUTPMINMAX?”（388 ページ）
			最も大きいピークのサーチ			“PEAK?”（399 ページ）
			その次に大きいピークのサーチ			“NEXPK?”（365 ページ）
			最も小さい負ピークのサーチ			“NPEAK?”（366 ページ）
			その次に小さい負ピークのサーチ			“NEXNPK?”（364 ページ）
			左から n 番目のピークのサーチ			“LMAXS?”（345 ページ）
			左から n 番目の負ピークのサーチ			“LMINS?”（346 ページ）
			指定掃引パラメータ値の測定点のサーチ		左端から右へ	“TARR?”（453 ページ）
					右端から左へ	“TARL?”（452 ページ）
			最大のピークと最小の負ピークの測定パラメータ値の差の解析		値のみ	“RPLPP?”（415 ページ）
					値と位置	“RPLPPS?”（416 ページ）
			ピークとそのピークに隣接する負ピークとの差の最大値の解析		両側に隣接	“RPLHEI?”（414 ページ）
					左側に隣接	“RPLLHEI?”（415 ページ）
					右側に隣接	“RPLRHEI?”（416 ページ）
			発振子／振動子の解析	共振点の解析		“OUTPRESO?”（393 ページ）
				共振点とリップルの解析		“OUTPRESR?”（394 ページ）
				セラミック発振子の解析		“OUTPCERR?”（375 ページ）
				水晶振動子の解析		“EQUCPARS4?”（314 ページ）
				並列容量の解析		“EQUCO?”（313 ページ）
ファイル関連	セーブ	機器状態（設定、メモリ／校正データ／補正データ配列）				“SAVDSTA”（420 ページ）
		LCD 画面の表示画像				“SAVDTIF”（421 ページ）
		内部データ配列	実行	ASCII フォーマット		“SAVDASC”（418 ページ）
				バイナリ・フォーマット		“SAVDDAT”（419 ページ）
				タッチストーン・フォーマット（データ配列のみ）		“SAVDS1P”（420 ページ）
			選択	データ配列		“SAVDAT”（419 ページ）
				メモリ配列		“SAVMEM”（422 ページ）
				データ・トレース配列		“SAVDTRC”（421 ページ）
				メモリ・トレース配列		“SAVMTRC”（422 ページ）
				校正データ／補正データ配列		“SAVCAL”（418 ページ）
	上書きセーブ（既存ファイルの更新）					“RESAVD”（413 ページ）
	起動時自動リコール・ファイル（AUTOREC.STA）作成					“SAVPSTA”（423 ページ）
	リコール					“RECD”（410 ページ）
	操作対象の記憶装置の選択					“STOD”（447 ページ）
	ディレクトリ		作成			“CRED”（286 ページ）
			移動			“CHAD”（280 ページ）
	ファイル		コピー			“FILC”（317 ページ）
			削除			“PURG”（408 ページ）
	ディスクのフォーマット実行					“INID”（321 ページ）

機能別 GPIB コマンド一覧表

機能	設定／実行項目			GPIB コマンド
ステータス・レポート機構	レジスタのクリア			“*CLS”（260 ページ） “CLES”（281 ページ）
	サービス・リクエスト有効レジスタの設定			“*SRE”（262 ページ）
	ステータス・バイト・レジスタ値の読み出し			“*STB?”（263 ページ）
	スタンダード・イベント・ステータス有効レジスタの設定			“*ESE”（260 ページ）
	スタンダード・イベント・ステータス・レジスタ値の読み出し			“*ESR?”（261 ページ）
	機器イベント・ステータス有効レジスタの設定			“ESNB”（316 ページ）
	機器イベント・ステータス・レジスタ値の読み出し			“ESB?”（315 ページ）
	オペレーション・ステータス有効レジスタの設定			“OSE”（367 ページ）
	オペレーション・ステータス・レジスタの正遷移フィルタの設定			“OSPT”（369 ページ）
	オペレーション・ステータス・レジスタの負遷移フィルタの設定			“OSNT”（368 ページ）
	オペレーション・ステータス・イベント・レジスタ値の読み出し			“OSER?”（368 ページ）
	オペレーション・ステータス・コンディション・レジスタ値の読み出し			“OSR?”（369 ページ）
LAN	4294A IP アドレス設定			“ADDRIP”（267 ページ）
	ゲートウェイ IP アドレス設定			“ADDRGW”（266 ページ）
	サブネット・マスク設定			“SUBNET”（449 ページ）
プリンタ関連	表示画像の選択	通常の測定画面（測定結果のトレース）		“RESD”（413 ページ）
		全測定点の掃引／測定パラメータ値	表示画像として選択	“LISV”（343 ページ）
			次ページを表示	“NEXP”（365 ページ）
			前ページを表示	“PREP”（406 ページ）
		現在の機器設定パラメータ値		“OPEP”（367 ページ）
		ユーザ校正キットの設定値		“CALS”（277 ページ）
		フィクスチャ補正用スタンダードの設定値		“COMS”（283 ページ）
		リスト掃引テーブル	表示画像として選択	“DISL”（301 ページ）
			掃引範囲表示形式の選択	“DISMPRM”（302 ページ）
		リミット・ライン・テーブル	表示画像として選択	“DISLLIST”（301 ページ）
			リミット表示形式の選択	“DISMAMP”（302 ページ）
	プリンタ出力	実行		“PRINALL”（407 ページ）
		中止		“COPA”（284 ページ）
		設定	リセット	“DFLT”（299 ページ）
			プリント分解能	“DPI”（310 ページ）
			フォームフィード・オン／オフ	“FORMFEED”（319 ページ）
			プリント方向（縦／横）	“LANDSCAPE”（326 ページ）
			左側マージン	“LMARG”（344 ページ）
			上側マージン	“TMARG”（457 ページ）
			ソフト・キー・ラベル出力オン／オフ	“PRSOFT”（407 ページ）
			時刻、日付の出力のオン／オフ	“COPT”（285 ページ）
			プリント色	“PRIC”（407 ページ）
LCD 画面	画面全体の設定	明るさ		“INTE”（324 ページ）
		背景色の明るさ		“BACI”（272 ページ）
	表示項目毎の設定	設定対象の選択		“COLO”（282 ページ）
		明るさ		“CBRI”（278 ページ）
		あざやかさ（彩度）		“COLOR”（283 ページ）
		色相		“TINT”（456 ページ）
	工場出荷時の状態へ復帰	全設定		“DEFC”（297 ページ）
		指定された表示項目		“RSCO”（416 ページ）

機能別 GPIB コマンド一覧表

機能	設定／実行項目			GPIB コマンド
I/O ポート	8 ビット	データ出力		“OUT8IO”（370 ページ）
		データ入力		“INP8IO?”（321 ページ）
	24 ビット	データ出力	ポート A	“OUTAIO”（371 ページ）
			ポート B	“OUTBIO”（371 ページ）
			ポート C	“OUTCIO”（372 ページ）
			ポート D	“OUTDIO”（372 ページ）
			ポート E	“OUTEIO”（373 ページ）
			ポート F	“OUTFIO”（373 ページ）
			ポート G	“OUTGIO”（374 ページ）
			ポート H	“OUTHIO”（374 ページ）
		データ入力	ポート C	“OUTPINPCIO?”（383 ページ）
			ポート D	“OUTPINPDIO?”（384 ページ）
			ポート E	“OUTPINPEIO?”（384 ページ）
		ポート C の設定	出力ポートに設定	“COUT”（285 ページ）
			入力ポートに設定	“CIN”（280 ページ）
		ポート D の設定	出力ポートに設定	“DOUT”（309 ページ）
			入力ポートに設定	“DIN”（299 ページ）
		INPUT1 のパルス入力の確認		“INPT?”（322 ページ）
		OUTPUT1 の設定	信号設定	“OUT1{H|L}”（369 ページ）
			INPUT1 パルス入力時の動作	“OUT1ENV{H|L}”（369 ページ）
		OUTPUT2 の設定	信号設定	“OUT2{H|L}”（370 ページ）
			INPUT1 パルス入力時の動作	“OUT2ENV{H|L}”（370 ページ）
		正／負論理切替	正論理に設定	“POSL”（405 ページ）
			負論理に設定	“NEGL”（364 ページ）
ビープ音	動作完了（セーブ完了など）時のビープ音発生のオン／オフ			“BEEPDONE”（272 ページ）
	リミット・テスト不合格時のビープ発生のオン／オフ			“BEEPFAIL”（273 ページ）
	エラー発生時のビープ音発生のオン／オフ			“BEEPWARN”（273 ページ）
内蔵時計	日付表示フォーマットの設定			“DMODE”（309 ページ）
	内蔵時計の日付の設定			“SETCDATE”（438 ページ）
	内蔵時計の時間の設定			“SETCTIME”（439 ページ）
キー	フロント・パネルのキーとロータリ・ノブを無効に設定			“DSKEY”（310 ページ）
	フロント・パネルのキーとロータリ・ノブを有効に設定			“ENKEY”（312 ページ）
	フロント・パネルのキーを押した場合と同じ処理の実行			“KEY”（325 ページ）
	インスツゥルメント BASIC のユーザ・キーを表示			“USKEY”（461 ページ）
その他	コマンド実行終了待ち			“*WAI”（264 ページ）
	コマンド実行終了時に 1 を読み出し			“*OPC?”（261 ページ）
	コマンド実行終了時に OPC ビットをセットするように設定			“*OPC”（261 ページ）
	コントローラの GPIB アドレス設定			“ADDRCONT”（265 ページ）
	製品情報の読み出し			“*IDN?”（261 ページ）
	オプション情報の読み出し			“*OPT?”（262 ページ）
	セルフ・テストの実行			“*TST?”（263 ページ）

付録 D　エラー・メッセージ

4294A の使用中の状態を表すものの一つとして「エラー・メッセージ」があります。本付録では 4294A のエラー・メッセージについて、エラー番号順に説明します。エラー・メッセージのアルファベット順で検索する場合は、**取扱説明書**をご覧ください。

エラー・メッセージは、4294A の LCD ディスプレイまたは GPIB を介して出力されます。ここでは各エラー・メッセージについてエラーの内容と対処法を説明します。

注記

プラスのエラー番号を持つエラーが発生したとき、LCD ディスプレイには「CAUTION:」という文字列に続いてエラー・メッセージのみが表示されます（このとき、エラー番号は表示されません）。
また、マイナスのエラー番号を持つエラーが発生したとき、LCD ディスプレイには常に「CAUTION: GPIB error occurred」が表示されます。

エラー・メッセージが GPIB を介して出力される場合には、すべてのエラーに対してエラー番号とエラー・メッセージが出力されます（「CAUTION:」は付きません）。

LCD ディスプレイに表示されるメッセージの中には「CAUTION:」の無いものがありますが、これはエラー・メッセージではありません。「CAUTION:」の無いメッセージはここには記述されていません。

マイナスのエラー番号を持つエラーは、基本的に IEEE488.2 で定められた GPIB 機器一般のエラーです。一方、プラスのエラー番号のエラーは 4294A 固有に定められたエラーです。

エラー番号順

0 **(No error)**

エラーは発生していません。

このメッセージは LCD ディスプレイ上に表示されるものではなく、GPIB で OUTPERRO? コマンドを送ったとき機器にエラーが発生していなければエラー番号として 0 が返されるというものです。

10 **ADDITIONAL STANDARDS NEEDED**

ユーザ校正またはアダプタ設定を完了する際に必要なすべての校正スタンダード（OPEN、SHORT、LOAD）の測定が終了する前に、校正係数を計算するための GPIB コマンド（CALDON または ECALDON）が送られました。コマンドは無効です。

必要なすべての校正スタンダードの測定を実施してください。

11 **CALIBRATION REQUIRED**

ユーザ校正またはフィクスチャ補正において、必要な校正スタンダード（OPEN、SHORT、または LOAD）の測定に基づいた校正（補正）係数の取得ができていない状態で、ユーザ校正機能またはフィクスチャ補正機能をオンにする GPIB コマンド（CALST ON、COMCA ON、COMCB ON、または COMCC ON）が送られました。有効な校正（補正）係数が見つかりませんでした。コマンドは無効です。

ユーザ校正の場合には、すべての校正スタンダード（OPEN、SHORT、LOAD）の測定とそれに基づいた校正係数の取得が必要です。また、フィクスチャ補正の場合には、オンにしようとするフィクスチャ補正機能（オープン補正機能、ショート補正機能、またはロード補正機能）に対応する校正スタンダード（OPEN、SHORT、または LOAD）の測定とそれに基づいた補正係数の取得が必要です。

12 **CALIBRATION NOT USABLE**

現在のアダプタ選択では不要な（許されていない）校正（ユーザ校正またはフィクスチャ補正）のデータ測定を実行するコマンドが送られました。コマンドは無効です。例えば、アダプタ選択として NONE（アダプタ無し）が選択されているときに、ユーザ校正のオープン・データの測定を実行する CALA コマンドが送られたときにこのエラーが発生します（アダプタ選択が NONE のときはユーザ校正は実行できません）。

現在のアダプタ選択に対して必要な（許されている）校正データの測定を実行してください。アダプタ選択とそれに必要な校正については「アダプタ設定」(54 ページ）をご覧ください。

13 **CALIBRATION ABORTED**

次のいずれかが発生しました。

- ユーザ校正またはフィクスチャ補正のセットアップ（必要な校正データの測定および校正（補正）係数の計算と保存）の途中または終了後、校正ポイントの設定（FIXED または USER）が変更されました。現在のセットアップおよび以前に保存された校正（補正）係数が無効になりました。
- 校正ポイントの設定がユーザ（USER）の状態で、ユーザ校正またはフィクスチャ補正のセットアップ（必要な校正データの測定および校正（補正）係数の計算と保存）の途中または終了後、掃引条件（掃引範囲、掃引パラメータ、掃引測定点数、掃引タイプ）が変更されました。現在のセットアップおよび以前に保存された校正（補正）係数が無効になりました。
- ユーザ校正またはアダプタ設定のセットアップ（必要な校正データの測定および校正係数の計算と保存）の途中で、そのセットアップがキャンセルされました（cancel キー、CALQUI コマンド、または ECALQUI コマンドが実行されました)。そのセットアップは無効です。ただし、以前に保存された校正係数は利用可能です。

必要なら、ユーザ校正、フィクスチャ補正、４端子対延長のセットアップをやり直してください。

17 **BACKUP DATA LOST**

ユーザ校正データ、フィクスチャ補正データ、GPIB アドレス、IP アドレス等を保存しているバッテリ・バックアップ付きメモリ（SRAM）の内容が消失したため、エラー（チェック・サム・エラー）が発生しました。これは、バックアップしているバッテリを使い切ったことが原因です。

メモリのバッテリ・バックアップを再び可能とするためには、電源を投入し約１０分間それを維持することにより、バッテリの充電を完了してください。

19 **UNEXPECTED DATA DETECTED**

ユーザ校正、フィクスチャ補正、アダプタ設定における校正（補正）データ（OPEN、SHORT、LOAD）の測定中にデータの異常が検出され、校正データの取得が中止されました。

使用しているスタンダードやセットアップに問題がないか確認してください。

26 **PRINTER: not on, not connected, out of paper**

プリンタが 4294A からのコントロールに応答しません。

プリンタの電源、オンライン状態、用紙などを確認してください。また、使用不可能なプリンタが接続されている場合もありますので、使用可能なプリンタを

「オプションとアクセサリ」の章で確認してください。

34 **MEMORY TRACE NOT ACTIVE**

メモリ・トレースにデータが格納されていないのにメモリ・トレースを使用するコマンド（DISP MEMO、DMNM など）を実行しようしました。コマンドは無効です。

まず DATMEM コマンドにてデータをメモリ・トレースに格納してください。

35 **CAN'T CALCULATE EQUIVALENT PARAMETERS**

測定データが選択されている等価回路に合わないので、等価回路パラメータの計算ができません。

データを取り直すか別の等価回路を選択してください。

36 **MUST BE MORE THAN 2 POINTS FOR ANALYSIS**

等価回路パラメータの計算（CALCULATE PARAMETERS キー、CALC PARMS キー、または CALECPARA コマンド）が実行されましたが、掃引範囲内（部分サーチ機能がオンの場合は指定されたサーチ範囲内）の測定点数（NOP）が 2 なので計算できません。

掃引範囲内（部分サーチ機能がオンの場合は指定されたサーチ範囲内）の測定点数を 3 以上に設定してください。

37 **DISPLAY BUFFER IS FULL**

HP インスツゥルメント BASIC の DRAW または MOVE コマンドの使用により 4294A の表示バッファがいっぱいになりました。これ以上の表示バッファへの書き込みは不可能です。

48 **PHASE LOCK LOOP UNLOCKED**

4294A の内部回路で異常が検出されました（フェーズ・ロック・ループがロックしていません）。

機器の調整または修理が必要です。アジレント・テクノロジーの営業所、または本器を購入された会社にお問い合わせください。

54 **TOO MUCH DATA**

コントローラから 4294A にデータ転送フォーマット FORM2、FORM3、FORM5 でデータを送る際、送られたバイナリ・データの量が多いか、またはデータ数が 4294A に設定されている測定点数（NOP）を超えました。

送るデータまたは 4294A の測定点数を正しく設定してください。

55 **NOT ENOUGH DATA**

コントローラから 4294A にデータ転送フォーマット FORM2、FORM3、FORM5 でデータを送る際、送られたバイナリ・データの量が少ないか、またはデータ数が 4294A に設定されている測定点数（NOP）に足りません。

送るデータまたは 4294A の測定点数を正しく設定してください。

64 **TOO MANY SEGMENTS**

リミット・ライン・テーブルに、最大数（18 個）を超えたセグメントが追加されようとしました。リミット・ライン・テーブルには最大 18 個までしかセグメントは設定できません。

74 **CURRENT EDITING SEGMENT SCRATCHED**

リスト掃引テーブルまたはリミット・ライン・テーブルのセグメントの編集中

に、テーブルの編集とは関係の無いキーまたはコマンドが実行され、編集中のセグメントが無効になりました。

これを避けるためには、セグメントの done キー、SDON（リスト掃引セグメントの編集終了コマンド）、または LIMSDON（リミット・セグメントの編集終了コマンド）を実行してから他の設定を行ってください。

75 **COMMAND IGNORED -SEGMENT NOT DONE YET**

リスト掃引テーブルまたはリミット・ライン・テーブルのセグメントの編集中に、不適切な編集コマンド（EDIT LIML、EDITLIST、LIMCLEL、LIMSEDI、LIMSADD、LIMSDEL、SLEL、SEDI、SADD、SEGM）が送られたためコマンドが無視されました。

必要なら SDON（リスト掃引セグメントの編集終了コマンド）、または LIMSDON（リミット・セグメントの編集終了コマンド）を実行してセグメント編集を終了してから、それらの設定を行ってください。

77 **TOO MANY SEGMENTS OR POINTS**

リスト掃引テーブルの編集中に、セグメント数の最大値（18）、1 セグメントあたりの測定点数の最大値（201）、または全セグメントの合計測定点数の最大値（801）を超えた設定をしようとしました。

セグメント数または測定点数は最大値を超えないように設定してください。

82 **CAN'T CHANGE -ANOTHER CONTROLLER ON BUS**

同一の GPIB バス上にアクティブ・コントローラが存在しているときに、4294A をシステム・コントローラにしようとしました。同一の GPIB バス上の他のアクティブ・コントローラが取り除かれるまで、4294A をシステム・コントローラには設定することはできません。

83 **NOT VALID FOR COMPLEX MEASUREMENT**

測定パラメータとして COMPLEX Z-Y（すなわち複素パラメータ測定）が選択されているときに、以下のいずれかを実行するコマンドが送られたためコマンドが無視されました。

- トレース演算機能のオフセット値の設定または読み出し（DATOVAL コマンド）
- メイン・マーカをトレース演算機能のオフセット値に代入（MKROFS コマンド）
- トレース演算機能で DELTA % を選択（DISP DELP コマンド）

上記設定を行うときは、事前に測定パラメータとして COMPLEX Z-Y 以外を選択してください。

84 **NOT VALID FOR SCALOR MEASUREMENT**

測定パラメータとして COMPLEX Z-Y 以外（すなわちスカラ・パラメータ測定）が選択されているときに、以下のいずれかを実行するコマンドが送られたためコマンドが無視されました。

- 固定Δマーカの副測定パラメータ値を設定（DMKRAUV コマンド）
- トレース演算機能で DATA/MEM を選択（DISP DDVM コマンド）

上記設定を行うときは、事前に測定パラメータとして COMPLEX Z-Y を選択してください。

85 **FORMAT NOT VALID FOR COMPLEX MEASUREMENT**

測定パラメータとして COMPLEX Z-Y（すなわち複素パラメータ測定）が選択され

ているときに、その測定パラメータでは不可能な表示フォーマット、例えばリニア・スケール・フォーマット（FMT LINY コマンド）など、に設定しようとしたためコマンドが無視されました。

測定パラメータとして COMPLEX Z-Y が選択されているときは、表示フォーマットは複素平面表示フォーマット（コマンドは FMT COMP）または、極座標表示フォーマット（コマンドは FMT POLA）に設定してください。

86 **FORMAT NOT VALID FOR SCALOR MEASUREMENT**

測定パラメータとして COMPLEX Z-Y 以外（すなわちスカラ・パラメータ測定）が選択されているときに、その測定パラメータでは不可能な表示フォーマット、例えば複素平面表示フォーマット（コマンドは FMT COMP)、に設定しようとしたためコマンドが無視されました。

測定パラメータとして COMPLEX Z-Y 以外が選択されているときは、表示フォーマットはリニア・スケール・フォーマット（コマンドは FMT LINY)、ログ・スケール・フォーマット（コマンドは FMT LOGY)、またはパーセント・フォーマット（コマンドは FMT PERC）を選択してください。

87 **THETA MEASUREMENT NOT SELECTED**

測定パラメータとして位相（θ）の設定がアクティブ状態でないときに、位相単位の設定コマンド（PHAU DEG または PHAU RAD）または位相拡張表示の設定コマンド（EXPP ON または EXPP OFF）が実行されようとしたためコマンドが無視されました。

位相（θ）の設定がアクティブ状態であるとは、

- 測定パラメータとして |Z|-θ または |Y|-θ が選択され、トレース B がアクティブになっている
- 測定パラメータとして COMPLEX Z-Y が選択され、選択されているアクティブ・トレースに対して表示フォーマットが PLOAR（極座標表示フォーマット）になっている

ときです。位相単位の設定コマンドまたは位相拡張表示の設定コマンドを実行する際には、事前に上記のいずれかの設定を行ってください。

88 **MATH FUNCTION NOT VALID FOR PERCENT FORMAT**

表示フォーマットとしてパーセント・フォーマットが選択されているときに、データ演算の設定を変えようとしました。パーセント・フォーマットではデータ演算はデルタ％（コマンドは MATH DELP）に固定されており、データ演算設定を DATA（コマンドは MATH DATA)、DATA-MEM（コマンドは MATH DMNM)、または DATA/MEM（コマンドは MATH DDVM）に変更することは不可能です。

89 **PERCENT FORMAT NOT SELECTED**

表示フォーマットとしてパーセント・フォーマットが選択されていないときに、データ演算設定としてデルタ％を選択しようとしました（コマンド MATH DELP が送られました)。

データ演算設定としてデルタ％を選択するときは、表示フォーマットとしてパーセント・フォーマット（コマンドは FMT PERC）が選択されていなければなりません。

90 **SCALE PARAMETER NOT VALID**

設定されている表示フォーマットに対して、設定不可能な表示スケールが設定されようとしたためコマンドが無視されました。例えば、表示フォーマットとして

ログ・スケール（コマンドは FMT LOGY）が選択されているときに、SCALE/DIV（コマンドは SCAL ＜数値＞）の設定がされようとしました。

91 **DATA AND MEMORY TRACE NOT DISPLAYED**

データ・トレースとメモリ・トレースの両方が表示されていないときに、データ＆メモリ・カップルの設定を変えようとしました（コマンドは SCAC ON または SCAC OFF）。

データ＆メモリ・カップルの設定を変更するためには、まずデータ・トレースとメモリ・トレースの両方を表示させてください（コマンドは DISP DATM）。

98 **NO ACTIVE MARKER**

マーカが表示されていないときに、マーカ移動（Marker→）機能を実行しようとしたため、コマンドが無視されました。例えば、マーカが表示されていない状態で MKR→START キーに相当するコマンド（MKRSTAR）が送られました。

マーカ移動機能を実行する前に、マーカを表示してください（コマンドは MKR ON）。

99 **DELTA MARKER OFF**

デルタ・マーカが表示されていないときに、デルタ・マーカの表示を必要とする機能を実行しようとしたため、コマンドが無視されました。例えば、デルタ・マーカが表示されていない状態で MKRΔ→SPAN キーに相当するコマンド（MKRDSPAN）が送られました。

デルタ・マーカを用いた機能を実行する前に、まずデルタ・マーカを表示してください（コマンドは DMKR ON）。

100 **NO FIXED DELTA MARKER**

固定Δマーカ（FIXED ΔMKR）が表示されていないときに、固定Δマーカの表示を必要とする機能のコマンドを実行しようとしたため、コマンドが無視されました。例えば、固定Δマーカが表示されていない状態で FIXED ΔMKR VALUE、FIXED ΔMKR AUX VALUEN キーに相当するコマンド（DMKRVAL ＜数値＞、DMRRAUV ＜数値＞）が送られました。

固定Δマーカを用いた機能を実行する前に、まず固定Δマーカを表示してください（コマンドは DMKR FIX）。

101 **SEARCH WIDTH OFF**

トレース・バンド幅解析機能がオフの状態で、トレース上のカットオフ点をサーチするコマンド（WIDSIN または WIDSOUT）を実行しようとしたため、コマンドが無視されました。

トレース・バンド幅解析機能のカットオフ点サーチを実行する際には、事前にトレース・バンド幅解析機能をオンにしてください（コマンドは WIDT ON）。

102 **SEARCH RANGE TYPE IS NOT SEGMENT**

リスト掃引において、サーチ範囲を全セグメント（掃引範囲全体）に設定している（コマンドは SEARNG FULL）にもかかわらず、サーチする特定のセグメントを指定するコマンド（SEGMNUM ＜数値＞）を実行しようとしたため、コマンドが無視されました。

特定のリスト掃引セグメントを指定してサーチ機能を実行する際は、事前にサーチ範囲を単一セグメントに設定してください（コマンドは SEARNG SEGMENT）。

105 **MEASUREMENT PARAMETER NOT FOR ANALYSIS**

測定パラメータの設定が |Z|-θ 以外のとき波形解析コマンド OUTPCERR?、OUTPRESO?、OUTPRESR?、EQUCO？、または EQUCPARS4？を実行しようとしたため、コマンドが無視されました。

波形解析コマンドを実行する際は、事前に測定パラメータを |Z|-θ に設定してください（コマンドは MEAS IMPH）。

110 **SAVE ERROR**

ファイルの保存時に、記憶する媒体（メディア）の異常が検出されました。例えば、フロッピー・ディスクにファイルを保存しようとした場合なら、フロッピー・ディスクが壊れている可能性があります。

記憶媒体に異常がないか確認してください。

111 **RECALL ERROR: INSTR STATE PRESET**

ファイルの読み出し中にエラーが発生したため、4294A をプリセットしています。このエラーは、例えば読み出すファイルのデータが壊れていたり、ファイル名に付けられている拡張子が内容と異なっているときなどに発生します。

112 **INVALID FILE NAME**

リコール（呼び出し）コマンド（RECD < 文字列 >）、または上書き保存コマンド（RESAVD < 文字列 >）を実行する際、ファイル名を表す文字列に必要な拡張子が付けられていないため、コマンドが無視されました。

必要な拡張子を付けてリコールまたは上書き保存を実行してください。このメッセージは、例えばファイル名に拡張子（「.STA」「.DAT」「.TXT」）が付けられずにリコールまたは上書き保存コマンドを実行しようとしたときに発生します。またグラフィックス・ファイルの上書き保存を、拡張子（「.TIF」）を付けずに実行しようとした場合にも発生します。

113 **NO STATE/DATA FILES ON DISK**

リコール（[Recall]）キー、ファイル上書き保存（RE-SAVE FILE）キー、ファイル削除（PURGE FILE）キー、ディレクトリ変更（CHANGE DIRECTORY）キー、またはファイル・コピー（COPY FILE）キーなどの実行により、フロッピー・ディスク上のファイルやディレクトリのリストをソフトキー・ラベルに表示させようとしましたが、キーの実行に該当するファイルまたはディレクトリがフロッピー・ディスク上に存在しませんでした。

114 **CAN'T SAVE GRAPHICS WHEN COPY IN PROGRESS**

コピー（プリンタへの出力）実行中にグラフィックス画面の保存が指示されましたが、プリンタへの出力中にグラフィクス画面の保存は実行できません。

116 **NO STATE/DATA FILES ON MEMORY**

リコール（[Recall]）キー、ファイル上書き保存（RE-SAVE FILE）キー、ファイル削除（PURGE FILE）キー、ディレクトリ変更（CHANGE DIRECTORY）キー、またはファイル・コピー（COPY FILE）キーなどの実行により、揮発性メモリ・ディスクまたは不揮発性メモリ・ディスク（フラッシュ・メモリ）上のファイルやディレクトリのリストをソフトキー・ラベルに表示させようとしましたが、キーの実行に該当するファイルまたはディレクトリが揮発性メモリ・ディスクまたは不揮発性メモリ・ディスク（フラッシュ・メモリ）上に存在しません。

118 **DEVICE TYPE IS NOT DOS**

記憶装置への書き込みのアクセスがありましたが、記憶装置のフォーマット形式が DOS ではないため、実行できませんでした。

124 **LIST TABLE EMPTY OR INSUFFICIENT TABLE**

リスト掃引テーブルの中身が空あるいは不十分な状態で、掃引タイプとして LIST を選択（コマンドは SWPT LIST）しようとしたため、コマンドが無視されました。

掃引タイプとしてリスト掃引を選択する前に、リスト掃引テーブルを正しく設定してください。

130 **CAN'T CHANGE ON ZERO SPAN**

各セグメントの掃引スパンがゼロの状態でリスト掃引を実行中に、リスト掃引スパン（リスト掃引時にグラフの横軸として設定するの各セグメントを統合した全体のスパン）を LIST SPAN [ ] キーまたは LISPAN SINGLE コマンドにてシングル・スパン（グラフの横軸としてセグメント全体での最小周波数を左端に、最大周波数を右端にしたリニアな周波数軸に設定する方法）に変更しようとしたため、コマンドが無視されました。

各セグメントの掃引スパンがゼロの状態でリスト掃引を実行するときは、リスト掃引スパンは自動的にセグメント・スパンに設定され、変更できません。

131 **FREQUENCY SWEEP ONLY**

掃引パラメータが周波数以外のとき、等価回路解析コマンド（CALECPARA など）を実行しようとしました。等価回路解析は、掃引パラメータが周波数のときのみ実行できます。

132 **LIST SWEEP ONLY**

掃引タイプがリスト掃引以外のとき、サーチ範囲の設定を全セグメント（掃引範囲全体）に設定するコマンド（SEARNG FULL）、またはサーチする特定のセグメントを指定するコマンド（SEGMNUM < 数値 >）を実行しようとしたため、コマンドが無視されました。

リスト掃引におけるサーチ範囲の設定の際には、事前に掃引タイプをリスト掃引に設定してください（コマンドは SWPT LIST）。

133 **CAN'T CHANGE ON LIST SWEEP**

掃引タイプがリスト掃引に設定されているとき、部分サーチ範囲の下限値を設定するコマンド（SEARMIN）、または部分サーチ範囲の上限値を設定するコマンド（SEARMAX）を実行しようとしたため、コマンドが無視されました。

掃引タイプがリスト掃引のときは、部分サーチ範囲を下限値・上限値で設定することはできません。部分サーチ範囲を下限値および上限値で設定する際は、事前に掃引タイプをリスト掃引以外に設定してください。（コマンドは SWPT LIN または SWPT LOG）。

134 **REDUCE OSC LEVEL**

測定された試料の |Z|（インピーダンスの絶対値）に対して、信号源レベルが多きすぎるため、測定値の非線形誤差が無視できないほど増大しています。このメッセージは試料の |Z| が 48 Ω より小さいときに、信号源レベルを 0.5 V より大きく設定すると表示されます。

このエラーを回避するには信号源レベルを 0.5 V 以下に設定してください。

135 **ADC OVERLOAD**

試料の接続状態の急激な変化などにより、内部回路（ADC）が一時的にオーバ・ロードとなりました。エラー発生時の測定データは無効です。

通常の測定で頻繁にこのエラーが発生する場合には、本器の故障も考えられます。その際はアジレント・テクノロジーの営業所、または本器を購入された会社にお問い合わせください。

136 **BRIDGE UNBALANCED**

試料の接続状態やそれに対する設定が不適切であるため、内部回路（BRIDGE）が一時的に測定不能状態（UNBALANCED）となりました。

- アダプタ設定（NONE、4TP 1M、4TP 2M、7mm 42942A、PROBE 42941A）が実際に接続しているアダプタと違っている可能性があります。確認して正しい設定を行ってください。
- アダプタ設定に対し、セットアップ（校正データの取得）に失敗している可能性があります。必要ならセットアップをやり直してください。
- 測定試料の特性によっては、このようなエラーを起こすこともあります。その際は、測定条件の変更（例えば測定信号レベルを下げるなど）でエラーを回避できる場合があります。

通常の測定で頻繁にこのエラーが発生する場合には、本器の故障も考えられます。その際はアジレント・テクノロジーの営業所、または本器を購入された会社にお問い合わせください。

137 **DCBIAS OVERLOAD**

DC バイアスの印加時、DC バイアス・レンジの設定（1mA、10mA、または 100mA）を超えた DC 電流がバイアス源から供給されました、または DC バイアス源の過電流リミット回路が作動しました。

DC バイアス・レンジの設定を大きくするか、印加する DC バイアスのレベルを下げてください。

138 **DCBIAS CONSTANT OPERATION FAILED**

DC バイアス・モードが定電圧（VOLT CONSTANT）または定電流（CURRRENT CONSTANT）のとき、実際の DC バイアス出力が設定した DC 電圧値または DC 電流値に収束しませんでした、または設定した電圧リミット・電流リミットを超えました。

DC バイアスの印加に対して試料が安定になる時間を必要とする場合は、ポイント・ディレイを設定してください。また、必要なら電圧リミット値、電流リミット値を変更してください。

139 **DCBIAS LEVEL MONITOR NOT VALID**

DC バイアス・レベル・モニタがオンになっていないとき、マーカ DC 電圧レベル・モニタまたはマーカ DC 電流レベル・モニタをオンにするコマンド（MKRMON DCV または MKRMON DCI）を実行しようとしたため、コマンドが無視されました。

マーカ DC 電圧レベル・モニタまたはマーカ DC 電流レベル・モニタをオンにする際は、事前に対応する DC バイアス・レベル・モニタをオンにしてください（コマンドは BMON VOLT または BMON CURR）。

140 **OSC LEVEL MONITOR NOT VALID**

信号源レベル・モニタがオンになっていないとき、マーカ AC 電圧レベル・モニ

タまたはマーカ AC 電流レベル・モニタをオンにするコマンド（MKRMON ACV または MKRMON ACI）を実行しようとしたため、コマンドが無視されました。

マーカ AC 電圧レベル・モニタまたはマーカ AC 電流レベル・モニタをオンにする際は、事前に AC バイアス・レベル・モニタをオンにしてください（コマンドは OMON ON）。

141 **INSUFFICIENT MEMORY**

同時に複数のプロセスが実行されたためメモリが足りなくなり、最後のプロセスが中断されました。例えば、HP インスツゥルメント BASIC プログラムの実行、画面のプリント・アウト、データ配列の転送などが同時に行われると、システムのメモリが足りなくなり、このようなメッセージが表示される場合があります。この場合には、いくつかのプロセスが終了してから次の操作を実行してください。

142 **WRONG I/O PORT DIRECTION**

24 ビット I/O ポートの入出力兼用ポート（ポート C およびポート D）に対して、あらかじめ設定した入出力の方向とは逆方向にデータの入出力が実行されようとしました。コマンドは無効です。例えば、CIN コマンドにてポート C を入力ポートに設定した後、OUTCIO〈数値〉コマンドでポート C からデータを出力しようとすると、このエラーが表示されます。

143 **FLOATING POINT ERROR OCCURED**

測定器外部から送り込まれた不適切なデータに対しての測定器内部のアプリケーションの実行などが原因で、測定器内部で浮動小数点演算のエラーが発生しました。演算結果は正しくない可能性があります。アジレント・テクノロジーの営業所、または機器を購入された会社にお問い合わせください。

154 **INVALID DATE**

DATE キーや SETCDATE コマンドで内蔵時計の日付を設定しようとしましたが、日付の範囲が正しくないため、実行しようとした設定が無効になりました。設定可能な範囲は、年は 1900 ～ 2099、月は 1 ～ 12、日は 1 ～ 31 です。また、実際に存在しない日付にも設定できません。正しい日付データで設定してください。

193 **POWER ON TEST FAILED**

電源投入時のセルフ・テストで本器の異常を検出しました。アジレント・テクノロジーの営業所、または機器を購入された会社にお問い合わせください。

194 **EEPROM WRITE FAIL**

アダプタ設定における OPEN、SHORT、LOAD データを保存するメモリ（EEPROM）に書き込み異常が検出されました。アジレント・テクノロジーの営業所、または機器を購入された会社にお問い合わせください。

-100 **Command error**

4294A がこれ以上詳細なエラーを検出できないことを示す包括的な文法エラーが発生しました。このエラー・コードは単に、IEEE488.2,11.5.1.1.4 に定義されているコマンド・エラーが発生していることを示しています。

-101 **Invalid character**

プログラム・メッセージ文字列の中に無効な文字があります。例えば、"MEAS IRIM" という正しい一つのプログラム・メッセージに対し、"MEAS&IRIM" のように、アンパーサンド記号（&）が誤って挿入されています。

-102 **Syntax error**

認識されないコマンドあるいはデータ・タイプがあります。例えば、4294A が文

字列を受け入れない時に、文字列を受け取りました。

-103 **Invalid separator**

パーサ（構文解析プログラム）が区切り記号を期待していたのに、区切り記号でない文字が送られました。例えば、"MEAS IRIM;FMT LOGY" という二つのプログラム・メッセージを ";" で区切って送る正しい方法に対し、"MEAS IRIM FMT LOGY" のように、プログラム・メッセージを区切るセミコロン (;) が落ちています。

-104 **Data type error**

あってはならないデータ要素をパーサが認識しました。例えば、数値あるいは文字列データが期待されていたにもかかわらず、ブロック・データが送られました。

-105 **GET not allowed**

プログラム・メッセージ内でグループ実行トリガ (GET) が受け取られました。(IEEE488.2,7.7 を参照してください。)

-108 **Parameter not allowed**

パラメータ数がコマンドに必要な数を超過しています。例えば、コマンド "POIN" の必要とするパラメータは１つですので "POIN 101" のようにすべきところを、"POIN 101,1" のように２つのパラメータが付けられています。

-109 **Missing parameter**

パラメータ数がコマンドに必要な数より不足しています。例えば、コマンド "POIN" の必要とするパラメータは１つですので "POIN 101" のようにすべきところを、"POIN" のようにパラメータが付いていません。

-111 **Header separator error**

ヘッダのセパレータが間違っています。

決められたヘッダ以外の文字がヘッダに続いている場合に表示されます。例えば、"*SRE 4" とすべきところを "*SRE4" のようにスペースをあけずにヘッダに続いて文字を続けた場合、このエラーが表示されます。

-112 **Program mnemonic too long**

ヘッダの長さが 12 文字を超えています。(IEEE488.2,7.6.1.4.1 を参照してください。)

-113 **Undefined header**

4294A に対して定義されていないヘッダが受け取られました。例えば、4294A で未定義の "*XYZ" が受け取られました。

-114 **Headers Suffix out of range**

ヘッダの単位が範囲外です。SCPI コマンドに続く数値パラメタの単位で、ヘッダが無効になっています。

-120 **Numeric data error**

数値データ（小数点を表記しない数値データも含みます）が原因で、エラーが発生しています。-121 ～ -129 番のエラー以外の数値エラーが発生しました。

-121 **Invalid character in number**

構文解析対象のデータ・タイプに対して無効な文字が受け取られました。例えば、10 進数値内に英字、あるいは 8 進データ内に "9" があります。

-123 **Exponent too large**

指数の絶対値が 32,000 を超えました。(IEEE488.2,7.7.2.4.1 を参照してください。)

-124 **Too many digits**

10 進数値データ要素の仮数の桁数が、先行する 0 を除いて 255 を超えています。(IEEE488.27.7.2.4.1 を参照してください。)

-128 **Numeric data not allowed**

4294A が数値データ要素を受け入れない位置で、数値データ要素 (規格には違反していない) が受け取られました。

-130 **Suffix error**

単位エラーです。

-131 ～ -139 番のエラー以外の単位の表記でエラーが発生しました。

-131 **Invalid suffix**

サフィックスが IEEE488.2,7.7.3.2 に定義されている構文に従っていない、あるいはサフィックスが 4294A には不適当です。

-134 **Suffix too long**

単位が長すぎます。

単位の表記が 12 文字以上あります。(IEEE488.2,7.7.3.4 を参照してください。)

-138 **Suffix not allowed**

サフィックスを付加できない数値要素の後に、サフィックスが付加されています。

-140 **Character data error**

文字データ要素の構文解析時に、エラー番号 -141 から -149 までのエラーに当てはまらないエラーが発生しました。

-141 **Invalid character data**

文字データ要素内に無効な文字があったか、あるいは受け取られたパラメータが有効ではありません。例えば、"MEAS LSR" という正しい一つのプログラム・メッセージに対し、"MEAS LSD" という誤ったプログラム・メッセージが受け取られました。

-144 **Character data too long**

文字データ要素の長さが 12 文字を超えています。(IEEE488.2,7.7.1.4 を参照してください。)

-148 **Character data not allowed**

4294A が文字データ要素を受け入れない位置で、文字データ要素 (規格には違反していない) が受け取られました。例えば、パラメータをダブル・クォート (") で囲む必要がある場合に、ダブル・クォート (") を付け忘れています。

-150 **String data error**

文字列データ要素の構文解析時に、エラー番号 -151 から -159 までのエラーに当てはまらないエラーが発生しました。

-151 **Invalid string data**

文字列データが期待されましたが、現れた文字列データはなんらかの理由で無効です。(IEEE488.2,7.7.5.2 を参照してください。) 例えば、終わりの引用符文字が現れる前に END メッセージが受け取られました。

-158 **String data not allowed**

4294A が文字列データ要素を受け入れない位置で、文字列データ要素が受け取られました。

-160 **Block data error**

ブロック・データの構文解析時に、エラー番号 -161 から -169 までのエラーに当てはまらないエラーが発生しました。

-161 **Invalid block data**

ブロック・データが期待されましたが、現れたブロック・データはなんらかの理由で無効です。(IEEE488.2,7.7.6.2 を参照してください。) 例えば、ブロック・データの長さが満たされる前に END メッセージが受け取られました。

-168 **Block data not allowed**

4294A がブロック・データ要素を受け入れない位置で、ブロック・データ要素が受け取られました。

-170 **Expression error**

式データの構文解析時に、エラー番号 -171 から -179 までのエラーに当てはまらないエラーが発生しました。

-171 **Invalid expression**

式データ要素は無効です。(IEEE488.2,7.7.7.2 を参照してください。) 例えば、括弧が対をなしていなかったり、文字が規格に違反しています。

-178 **Expression data not allowed**

4294A が式データ要素を受け入れない位置で、式データ要素が受け取られました。

-200 **Execution error**

4294A がそれ以上詳細なエラーを検出できないことを示す包括的な実行エラーが発生しました。このコードは単に、IEEE488.2,11.5.1.1.5 に定義されたいる実行エラーが発生していることを示しています。

-210 **Trigger error**

トリガ・エラーです。-211 ～ -219 番以外のエラーが発生しました。

-211 **Trigger ignored**

トリガ･コマンドあるいはトリガ信号が受信され、4294A によって認識されましたが、4294A とのタイミングの関係 (例えば、4294A の応答の準備ができていないときなど) で無視されました。

-213 **Init ignored**

別の測定が既に進行中であったため、測定開始要求が無視されました。

-220 **Parameter error**

プログラム・データ要素の解析時に、エラー番号 -221 から -229 までのエラーに当てはまらないエラーが発生しました。このエラーは、例えばロード補正用の基

準値やロード補正用データに、不正な値（R-X 形式のインピーダンス値に変換した時、有限の値にならない値）を設定しようとした時に発生します。このエラーが発生するとコマンドは無視されます。また、このエラーはフロント・パネル・キーから不正なロード補正用の基準値を設定しようとしたときにも発生します。

-221 **Setting confict**

規格に適合したプログラム・データ要素が構成解析されましたが、4294A の現在の状態では実行できません。

-222 **Data out of range**

4294A が定義している範囲を外れたデータ要素（規格には違反していない）が受け取られました。

-223 **Too much data**

受け取られたブロック、式、あるいは文字列タイプのプログラム・データは規格に適合していましたが、メモリあるいはメモリ関係のデバイス固有の条件のために、4294A が取り扱える量を超えています。

-224 **Illegal parameter value**

パラメタの値が不適当です。

-225 **Data out of memory**

要求された操作を行なうには、4294A のメモリが足りません。

-230 **Data corrupt or stale**

データが無効である可能性があります。また、新たに開始された読み取り動作が、その最新アクセス以降終了していません。

-231 **Data questionable**

データに誤りがある可能性があります。測定データの確度が劣化している可能性があります。

-240 **Hardware error**

ハードウェア・エラーです。

ハード上のエラーで、プログラム・コマンドが実行できませんでした。-241 ～ -249 番のエラー以外のエラーが発生しました。

-241 **Hardware missing**

受け取られたコマンドまたは Query は規格に適合していますが、ハードウェア側の理由（例えば、オプションがインストールされていないなど）により、実行できませんでした。

-250 **MASS STORAGE ERROR**

マス・ストレージ・エラーが発生しました。

-257 番のエラー以外のマス・ストレージ・エラーが発生しました。

-252 **Missing media**

記憶装置にアクセスしようとしましたが、メディアが無い、もしくは正しく装着されていません。このメッセージは、例えば記憶装置としてフロッピー・ディスク・ドライブを指定しているときに、フロッピー・ディスクがドライブに（正しく）装着されていないときに表示されます。

-256 **File name not found**

指定したファイル名が見つからず、コマンドを正しく実行できませんでした。このメッセージは、例えばディスク上に存在しないファイルの読みだし、書き込みを行おうとした場合に表示されます。

-257 **FILE NAME ERROR**

ファイル名にエラーがあり、コマンドを正しく実行できませんでした。

このメッセージは、例えばファイルを同じファイル名でコピーしようとした場合に表示されます。

-258 **Media protected**

記憶装置に対してデータの保存や消去またはメディアの初期化を実行しようとしましたが、メディアに書き込み保護が設定されているため実行できませんでした。このメッセージは、例えば記憶装置としてフロッピー・ディスク・ドライブを指定しているときに、フロッピー・ディスクに書き込み保護の設定がされている場合に表示されます。必要ならフロッピー・ディスクの書き込み保護を解除してください。

-280 **Program error**

プログラム・エラーです。

ダウンロードしたプログラムでエラーが発生しました。-281 ～ -289 番のエラー以外のエラーが発生しました。

-281 **Cannot create program**

プログラムを作ることができません。メモリの不足が理由として考えられます。

-282 **Illegal program name**

プログラム名が無効です。このメッセージは、例えば存在しないプログラム名を消去しようとしたり、すでに存在するプログラム名で、再度定義しようとしたり、存在しないプログラムを参照しようとすると、表示されます。

-283 **Illegal variable name**

変数名が無効です。このメッセージは、存在しない変数を参照したときに表示されます。

-284 **Program currently running**

プログラムが実行中です。

このメッセージは、プログラムの実行中には実行できない操作を行なったときに表示されます。例えば、実行中のプログラムを消去しようとした場合などです。

-285 **Program syntax error**

プログラム文法エラーです。

ダウンロードしたプログラムで文法エラーが発生しました。

-286 **Program runtime error**

HP インスツゥルメント BASIC プログラムの実行中にエラーが発生しました。発生したエラーについて詳しい情報を得るには、HP インスツゥルメント BASIC の ERRM$ または ERRM コマンドを用いてください。

-310 **System error**

4294A で「システム・エラー」と呼ばれているエラーのうちのいずれかが発生しました。

-311 **Memory error**

4294A のメモリ内でエラーが検出されました。

-330 **Self-test failed**

セルフ・テストの結果が不合格です。お近くのアジレント・テクノロジーの営業所またはサービス・センタに連絡するか、サービス・マニュアルをご覧ください。

-350 **Queue overflow**

待ち行列には、このエラーを発生させたコードの代わりに特定のコードが入っています。このコードは、待ち行列に空きがなくなったためにエラーが発生したが、記録はされていないことを示しています。

-400 **Query error**

4294A が、それ以上詳細なエラーを検出できないことを示す包括的な Query エラーが発生しました。このコードは単に、IEEE488.2,11.5.1.1.7 および 6.3 に定義されている Query エラーが発生していることを示しています。

-410 **Query INTERRPUTED**

“INTERRUPTED” Query エラーを発生させる状態です。(IEEE488.1,6.3.2.3 を参照してください。) このエラーは、例えば Query の後にまだその応答が完全に送り切れないうちに、データバイト (DAB) あるいは GET が受け取られた場合などに発生します。

-420 **Query UNTERMINATED**

“UNTERMINATED” Query エラーを発生させる状態です。(IEEE488.2,6.3.2 を参照してください。) このエラーは、例えば 4294A がトーカ指定され、不完全なプログラム・メッセージが受け取られた場合などに発生します。

-430 **Query DEADLOCKED**

“DEADLOCKED” Query エラーを発生させる状態です。(IEEE488.2,6.3.1.7 を参照してください。) このエラーは、例えば入力および出力の両バッファが一杯になり、4294A が処理を継続できない場合などに発生します。

-440 **Query UNTERMINATED after indefinite response**

同一プログラムメッセージ内で、不明確な応答を求める Query が実行された後に、また Query が受け取られました。(IEEE488.2,6.5.7.5.7 を参照してください。)

エラー番号： -440

Symbols

Δ マーカ
  値の読み出し
    掃引パラメータ値 , 307
    測定パラメータ値 , 305, 308
    測定／掃引パラメータ値 , 379
  移動
    指定掃引パラメータ値 , 307
    指定測定点 , 306
  モード選択 , 304

Numerics

16451B, 190
16454A, 215
1 キー実行 , 143
24 ビット I/O ポート , 122
  INPUT1 のパルス入力の確認 , 322
  OUTPUT1 の設定
    信号設定 , 369
    パルス入力時の動作 , 369
  OUTPUT2 の設定
    信号設定 , 370
    パルス入力時の動作 , 370
  正／負論理切替
    正論理に設定 , 405
    負論理に設定 , 364
  データ出力
    ポート A, 371
    ポート B, 371
    ポート C, 372
    ポート D, 372
    ポート E, 373
    ポート F, 373
    ポート G, 374
    ポート H, 374
  データ入力
    ポート C, 383
    ポート D, 384
    ポート E, 384
  ポート C の設定
    出力ポートに設定 , 285
    入力ポートに設定 , 280
  ポート D の設定
    出力ポートに設定 , 309
    入力ポートに設定 , 299
8 ビット I/O ポート , 120
  データ出力 , 370
  データ入力 , 321

A

ASCII フォーマット , 78
AUTOREC.STA の作成 , 423
AUTOST, 143

D

DC バイアス
  出力オン／オフ , 293
  出力モード , 293
  出力レベル
    最小電圧 , 352
    最大電圧 , 349
    電圧 , 297
    電流 , 292
  出力レンジ , 296
  設定方法 , 38
  レベル・モニタ
    結果の読み出し , 87

F

FTP, 167

H

HP 4294A IP アドレス設定 , 165, 267
HP-IB コマンド
  機能別一覧表 , 485
  コマンド・リファレンス
    HP 4294A コマンド , 265
    IBASIC コントロール・コマンド , 467
    IEEE コモンコマンド , 260
    表記ルール , 258

I

I/O ポート , 120
  24 ビット
    INPUT1 のパルス入力の確認 , 322
    OUTPUT1 の設定
      信号設定 , 369
      パルス入力時の動作 , 369
    OUTPUT2 の設定
      信号設定 , 370
      パルス入力時の動作 , 370
    正／負論理切替
      正論理に設定 , 405
      負論理に設定 , 364
    データ出力
      ポート A, 371
      ポート B, 371
      ポート C, 372
      ポート D, 372
      ポート E, 373
      ポート F, 373
      ポート G, 374
      ポート H, 374
    データ入力
      ポート C, 383
      ポート D, 384
      ポート E, 384
    ポート C の設定
      出力ポートに設定 , 285
      入力ポートに設定 , 280
    ポート D の設定

入力ポートに設定 , 299
出力ポートに設定 , 309
8 ビット
データ出力 , 370
データ入力 , 321
IBASIC, 137
画面の確保 , 139
プログラム
1 キー実行 , 143
エディット , 140
実行 , 143
セーブ , 145
ロード , 147
IEEE32 ビット浮動小数点フォーマット , 79
IEEE64 ビット浮動小数点フォーマット , 80
IP アドレス設定 , 165

L

LAN, 163
HP 4294A IP アドレス設定 , 267
ゲートウェイ IP アドレス設定 , 266
サブネット・マスク設定 , 449
LCD 画面 , 253
画面全体の設定
明るさ , 324
背景色の明るさ , 272
工場出荷時の状態へ復帰
指定された表次項目 , 416
全設定 , 297
表示項目毎の設定
明るさ , 278
あざやかさ , 283
色相 , 456
設定対象の選択 , 282

M

MS-DOS パーソナル・コンピュータ・フォーマット , 80

O

OSC
周波数 , 287
出力レベル
設定 , 405
設定モード , 406
設定方法 , 38

R

RAM ディスク , 112
RUN/CONT コネクタ , 151

T

telnet, 174

あ

アクティブ・トレース選択 , 459
アスキー・フォーマット , 78
アダプタ設定 , 54
アダプタ選択 , 311
セットアップ・データ計算用データ
測定 , 311
測定中止 , 312
アダプタ選択 , 311
アベレージング
設定方法 , 43
掃引毎
オン／オフ , 271
回数 , 271
リセット , 271
側定点毎
オン／オフ , 398
回数 , 398

い

位相表示設定
拡張位相表示オン／オフ
, 316
単位設定
, 400
インスツゥルメント BASIC, 137
画面の確保 , 139
プログラム
1 キー実行 , 143
エディット , 140
実行 , 143
セーブ , 145
ロード , 147
ユーザ・キーを表示 , 461

う

上書きセーブ , 413

え

エラー処理 , 131
エラー発生時のビープ音発生のオン／オフ , 273
エラー・キュー , 133
エラー・メッセージ , 495

お

オートスケール , 270
オーバラップ・コマンド , 264
オプション情報 , 262
オペレーション・ステータス有効レジスタの設定 , 367
オペレーション・ステータス・レジスタ , 481

か

外部機器との通信 , 119
書き込み

データ配列 , 323
データ・トレース配列 , 324
ユーザ校正データ , 322
画面全体の設定
明るさ , 324
背景色の明るさ , 272
画面表示
位相表示設定
拡張位相表示オン／オフ , 316
単位設定 , 400
設定方法 , 40
測定データをメモリにコピー , 287
測定／ IBASIC 画面配分設定 , 300
タイトル設定 , 456
積み重ね表示オン／オフ , 265
電圧／電流モニタ表示設定
信号源 , 367
DC バイアス , 274
トレース A ／ B 分割表示 , 445
トレース・データから差し引く値の設定 , 288
バックライト・オン／オフ , 274
非アクティブ・トレースの表示切替 , 320
表示オン／オフ , 426
表示スケール
オートスケール実行 , 270
極座標フォーマットフルスケール値 , 411
グリッド
1 目盛りの値 , 425
X 軸基準値 , 412
Y 軸基準値 , 412
基準線
値 , 411
位置 , 410
最大値 , 458
最低値 , 275
設定対象トレース
設定対象選択 , 424
設定方法 , 41
表示トレース設定 , 303
表示フォーマット , 317
カレント・ディレクトリの移動 , 112

き

キー
IBASIC のユーザ・キーを表示 , 461
キー実行と等価のコマンド , 325
キーとロータリ・ノブを無効に設定 , 310
キーとロータリ・ノブを有効に設定 , 312
キーボード , 154
キー・バインド , 154
記憶装置の選択 , 112
機器イベント・ステータス・レジスタ , 481
値の読み出し , 315
有効レジスタの設定 , 316
起動時自動リコール・ファイル作成 , 423
基本的な測定プログラム , 186
極座標チャート・フォーマット , 41

く

グラフィックス表示 , 152
クリア , 260

け

ゲートウェイ IP アドレス設定 , 166
ゲートウェイ IP アドレス設定 , 266

こ

工場出荷時の状態へ復帰
指定された表次項目 , 416
全表示設定 , 297
校正 , 57
校正機能オン／オフ , 278
校正係数計算用データ
出力 , 375
測定 , 276
測定中止 , 277
入力 , 322
校正データ配列 , 82
コンデンサの自己共振点の測定 , 186
コントローラの HP-IB アドレス設定 , 265

さ

サーチ実行 , 429
サーチ範囲の設定
範囲の下限値
現在のマーカ位置 , 362
指定側定点 , 434
範囲の上限値
現在のマーカ位置 , 361
指定側定点 , 432
部分サーチ機能のオン／オフ , 397
サーチ・トラッキング機能オン／オフ , 459
材料測定
磁性体材料の測定 , 215
誘電体材料の測定 , 190
サブネット・マスク設定 , 166, 449
サブ・マーカ
値の読み出し
掃引パラメータ値 , 442
測定パラメータ値 , 443
測定パラメータ値（補助読み値） , 440
測定／掃引パラメータ値 , 395
移動
指定掃引パラメータ値 , 442
指定測定点 , 441
オン／オフ , 440
サンプル・プログラム
″*OPC?″ コマンドを利用した掃引終了検出 , 76
adapter.bas, 55
alc.bas, 227
ana_com.bas, 108
ASCII フォーマットでのデータ・トレース配列の読み出し／書き込み , 84

band_wid.bas, 105
bsc_meas.bas, 187, 236
circuit.bas, 101
color.bas, 255
com_inpu.bas, 67
com_meas.bas, 64
ctrl_lan.xls, 176
data_b2a.bas, 84
error.bas, 135
file_sav.bas, 117
io_port.bas, 129
LCD 画面の表示色の設定 , 255
lim_test.bas, 91
lvl_mon.bas, 88
marker.bas, 99
mem2dat.bas, 86
permeabi.bas, 220
permi_c.bas, 197
permi_nc.bas, 206
prg_xfer.bas, 150
setup.bas, 50
SRQ を利用したエラー発生検出 , 135
SRQ を利用した掃引終了検出 , 75
swp_opc.bas, 76
swp_srq.bas, 75
user_cal.bas, 60
Visual Basic を使用したコントロール , 176
アダプタ設定用データの測定 , 55
一定信号源レベルでの測定 , 227
インスツゥルメント BASIC へのプログラム転送 , 150
外部機器との通信 , 129
コンデンサの自己共振点の測定 , 187, 236
磁性体（比透磁率）の測定 , 220
セーブ／リコール , 117
セラミック発振子のパラメータ解析 , 108
測定条件の設定 , 50
等価回路解析 , 101
バイナリ・フォーマットでのデータ・トレース配列の読み出し／書き込み , 86
バンド幅解析 , 105
フィクスチャ補正用データの測定 , 64
フィクスチャ補正用データの入力 , 67
マーカを利用したピークのサーチ , 99
ユーザ校正用データの測定 , 60
誘電体（比誘電率）の測定（電極接触法）, 197
誘電体（比誘電率）の測定（電極非接触法）, 206
リミット・テスト結果の読み出し , 91
レベル・モニタ結果の読み出し , 88
ロード方法 , 22

し

磁性体（比透磁率）の測定 , 215
状態遷移フィルタ , 480
シリアル番号 , 261
シリアル番号プレート , 474
信号源
  周波数 , 287
  出力レベル
    設定 , 405
    設定モード , 406
  設定方法 , 38
  レベル・モニタ
    結果の読み出し , 87
信号源レベルを一定にコントロールした測定 , 226

す

ズーミング・アパーチャ , 466
スキャニング , 231
スタンダード・イベント・ステータス・レジスタ , 481
ステータス・レジスタ , 481
  エラー処理 , 132
  掃引終了待ち , 74
ステータス・レポート機構 , 477
  オペレーション・ステータス有効レジスタの設定 , 367
  機器イベント・ステータス・レジスタ
    値の読み出し , 315
    有効レジスタの設定 , 316
  レジスタのクリア , 281
スパン表示形式切替 , 343

せ

セーブ , 112
  LCD 画面の表示画像 , 421
  記憶装置の選択 , 112
  機器状態 , 420
  タッチ・ストーン形式 , 420
  内部データ配列
    実行
      ASII フォーマット , 418
      バイナリ・フォーマット , 419
    選択
      校正／補正データ配列 , 418
      データ配列 , 419
      データ・トレース配列 , 421
      メモリ配列 , 422
      メモリ・トレース配列 , 422
セグメント作成（リミット・テスト）
  削除 , 333
  追加後、編集開始 , 332
  パラメータ設定
    オン／オフ , 337
    スタート点 , 336
    ストップ点 , 338
    リミット
      スタート点
        上限値 , 339
        中心値 , 341
      ストップ点
        下限値 , 330, 331
        上限値 , 340
        中心値 , 342
        幅 , 327, 328
  編集開始 , 334
  編集完了 , 333

編集対象セグメント選択 , 335
編集中断 , 335
セグメント（リスト掃引）
削除 , 427
追加後編集開始 , 417
トレース表示色 , 426
パラメータ設定
DC バイアス
出力モード , 293
出力レベル
電圧 , 297
電流 , 292
信号源レベル
設定 , 405
設定モード , 406
掃引範囲
スタート値 , 446
ストップ値 , 448
スパン値 , 444
センタ値 , 279
測定点数 , 403
バンド幅 , 276
ポイント・アベレージング回数 , 398
編集開始 , 436
編集完了 , 428
編集対象セグメント選択 , 437
セットアップ・データ計算用データ
測定 , 311
測定中止 , 312
セルフ・テスト , 263

そ

掃引
時間 , 450
実行
1 回 , 439
指定回 , 366
手動掃引
オン／オフ , 349
側定点指定 , 347, 348
設定方法 , 39
タイプ , 451
遅延時間
掃引毎 , 428
側定点毎 , 399
パラメータ , 451
範囲
スタート値 , 446
ストップ値 , 448
スパン値 , 444
センタ値 , 279
方向 , 450
モード設定
ホールド , 321
連続 , 284
掃引終了待ち , 74
掃引パラメータ配列 , 83
操作対象の記憶装置の選択 , 447
測定
掃引
実行
1 回 , 439
指定回 , 366
モード設定
ホールド , 321
連続 , 284
トリガ
HP-IB/LAN からトリガ , 263
外部トリガ信号の極性設定 , 460
ソース選択 , 461
トリガが掛けられた時の動作 , 460
測定結果の解析
等価回路解析 , 100
解析の実行 , 277
等価回路モデル
選択 , 313
統計解析 , 102
オン／オフ , 351
解析結果の読み出し , 389
波形解析 , 106
解析時の条件
ピーク定義 , 454
解析の実行
最小値のサーチ , 388
最大値のサーチ , 386
バンド幅解析 , 103
オン／オフ , 463
解析結果の読み出し , 392
カットオフ点の定義
固定値入力 , 462
定義方法 , 464
カットオフ点を内側へサーチ , 462
カットオフ点を外側へサーチ , 463
測定終了待ち , 74
測定条件
DC バイアス
出力オン／オフ , 293
出力モード , 293
出力レベル
最小電圧 , 352
最大電圧 , 349
電圧 , 297
電流 , 292
出力レンジ , 296
アクティブ・トレース選択 , 459
アベレージング
掃引毎
オン／オフ , 271
回数 , 271
リセット , 271
側定点毎
オン／オフ , 398
回数 , 398
信号源
周波数 , 287
出力レベル
設定 , 405

設定モード , 406
設定方法 , 35
DC バイアス , 38
アベレージング , 43
信号源 , 38
掃引 , 39
測定信号 , 38
測定パラメータ , 36
バンド幅 , 43
掃引
時間 , 450
手動掃引
オン／オフ , 349
側定点指定 , 347, 348
タイプ , 451
遅延時間
掃引毎 , 428
側定点毎 , 399
パラメータ , 451
範囲
スタート値 , 446
ストップ値 , 448
スパン値 , 444
センタ値 , 279
方向 , 450
測定点数 , 403
測定パラメータ , 36, 350
バンド幅選択 , 276
測定信号 , 38
測定データ
メモリにコピー , 287
読み出し／書き込み方法 , 84
測定点数 , 403
測定のトリガ , 72, 73
測定パラメータ , 36, 350
測定／ IBASIC 画面配分設定 , 300

た

ターゲット・サーチ
ターゲット値の設定 , 435
ターゲット・ライン表示のオン／オフ , 435
対数 Y 軸フォーマット , 41
タイトル設定 , 456
ダイナミック・データ・ディスク , 171

ち

チャンネル切換を伴う測定 , 231

つ

積み重ね表示オン／オフ , 265

て

ディスクの選択 , 112
ディスクのフォーマット実行 , 321
ディレクトリ
移動 , 112, 280
作成 , 114, 286
データ
読み出し／書き込み方法 , 84
データ処理フロー , 81
データ測定点の設定 , 277
データ測定用スタンダード値
画面にリスト表示 , 277, 283
定義
オープン , 290, 295
ショート , 291, 296
ロード , 289, 294
データ転送フォーマット , 78
データの読み出しと書き込み , 81, 84
書き込み
データ配列 , 323
データ・トレース配列 , 324
ユーザ校正データ配列 , 322
読み出し
信号源レベル・モニタ値 , 391
掃引パラメータ配列
指定測定点 , 396
全測定点 , 396
データ配列
指定測定点 , 377
全測定点 , 377
データ・トレース配列
指定測定点 , 381
全測定点 , 380
発生したエラーの情報 , 382
フィクスチャ補正データ配列 , 376
メモリ配列
指定測定点 , 387
全測定点 , 387
メモリ・トレース配列
指定測定点 , 391
全測定点 , 390
ユーザ校正データ配列 , 375
データ配列 , 81
データ・トレース配列 , 82
テーブル作成（リスト掃引）
削除 , 281
編集開始 , 312
編集完了 , 312
テーブル作成（リミット・テスト）
削除 , 326
編集開始 , 312
編集完了 , 328
テスト結果出力
全測定点の結果 , 385
不合格の測定点数 , 382
不合格の測定点の結果 , 385
マーカー位置の測定点の結果 , 386
テスト不合格時ビープ発生オン／オフ , 273
Δ マーカ
値の読み出し
掃引パラメータ値 , 307
測定パラメータ値 , 305, 308
測定／掃引パラメータ値 , 379

移動
指定掃引パラメータ値 , 307
指定測定点 , 306
モード選択 , 304
電圧／電流モニタ表示設定
信号源 , 367
DC バイアス , 274

と

等価回路解析 , 100
解析の実行 , 277
等価回路モデル
選択 , 313
統計解析 , 102
オン／オフ , 351
解析結果の読み出し , 389
動作完了時のビープ音発生のオン／オフ , 272
時計
内蔵時計の時間の設定 , 439
内蔵時計の日付の設定 , 438
日付表示フォーマットの設定 , 309
トリガ
HP-IB/LAN からトリガ , 263
外部トリガ信号の極性設定 , 460
ソース選択 , 461
トリガが掛けられた時の動作 , 460
トリガ・システム , 72
トレース A ／ B 分割表示 , 445
トレース・データから差し引く値の設定 , 288
トレース・バンド幅解析
オン／オフ , 463
解析結果の読み出し , 392
カットオフ点の定義
固定値入力 , 462
定義方法 , 464
カットオフ点を内側へサーチ , 462
カットオフ点を外側へサーチ , 463

な

内蔵時計の時間の設定 , 439
内蔵時計の日付の設定 , 438
内部データ , 81
内部データ配列 , 81

ね

ネットワーク接続 , 163

は

波形解析 , 106
解析時の条件
ピーク定義 , 454
解析の実行
最小値のサーチ , 388
最大値のサーチ , 386
波形解析コマンド , 106
バックライト・オン／オフ , 274
バンド幅解析 , 103
オン／オフ , 463
解析結果の読み出し , 392
カットオフ点の定義
固定値入力 , 462
定義方法 , 464
カットオフ点を内側へサーチ , 462
カットオフ点を外側へサーチ , 463
バンド幅選択 , 43, 276

ひ

非アクティブ・トレースの表示切替 , 320
ピーク定義
正ピーク／負ピークの設定 , 402
デルタ X 値の設定 , 401
デルタ Y 値の設定 , 401
波形解析コマンド用 , 454
マーカ・サーチ , 97
ΔX 値の設定 , 401
ΔY 値の設定 , 401
ピーク・サーチ
次に大きいピークのサーチ , 429
マーカ位置の左側にあるピークのサーチ , 429
マーカ位置の右側にあるピークのサーチ , 430
ビープ音
エラー発生時のオン／オフ , 273
動作完了時のオン／オフ , 272
リミット・テスト不合格時のオン／オフ , 273
日付表示フォーマットの設定 , 309
比透磁率の測定 , 215
比誘電率の測定 , 190
表示オン／オフ , 426
表示画像の選択
現在の機器設定パラメータ値 , 367
通常の測定画面 , 413
ユーザ校正キットの設定値 , 277
表示項目毎の色設定
明るさ , 278
あざやかさ , 283
色相 , 456
設定対象の選択 , 282
表示スケール
オートスケール実行 , 270
極座標フォーマットフルスケール値 , 411
グリッド
1 目盛りの値 , 425
X 軸基準値 , 412
Y 軸基準値 , 412
基準線
値 , 411
位置 , 410
最大値 , 458
最低値 , 275
設定対象トレース
設定対象選択 , 424
設定方法 , 41

表示トレース設定 , 303
表示フォーマット , 41, 317

ふ

ファームウェア・バージョン , 261
ファイル
  コピー , 114, 317
  削除 , 114, 408
ファイル操作
  上書きセーブ , 413
  起動時自動リコール・ファイル作成 , 423
  セーブ , 112
    LCD 画面の表示画像 , 421
    機器状態 , 420
    タッチ・ストーン形式 , 420
    内部データ配列
      実行
        ASII フォーマット , 418
        バイナリ・フォーマット , 419
      選択
        校正／補正データ配列 , 418
        データ配列 , 419
        データ・トレース配列 , 421
        メモリ配列 , 422
        メモリ・トレース配列 , 422
  操作対象の記憶装置の選択 , 112, 447
  リコール , 410
ファイル転送 , 167, 241
  ファイルの書き込み , 465
  ファイルの読み出し , 409, 414
フィクスチャ補正 , 62
  補正係数計算用データ
    出力 , 376
    測定 , 283
    入力 , 323
  データ測定点の設定 , 277
  データ測定用スタンダード値
    画面にリスト表示 , 283
    定義
      オープン , 295
      ショート , 296
      ロード , 294
  補正機能オン／オフ , 284
フィクスチャ補正データ配列 , 83
フォーマット実行 , 321
フォーム 2, 79
フォーム 3, 80
フォーム 4, 78
フォーム 5, 80
複素平面フォーマット , 41
フラッシュ・ディスク , 112
プリセット , 262, 406
プリンタ , 249
プリンタ関連
  表示画象の選択
    現在の機器設定パラメータ値 , 367
    通常の測定画面 , 413
    ユーザ校正キットの設定値 , 277
  プリンタ出力
    実行 , 407
    設定
      上側マージン , 457
      左側マージン , 344
      フォームフィード・オン／オフ , 319
      プリント色 , 407
      プリント分解能 , 310
      プリント方向 , 326
      リセット , 299
    中止 , 284
プリンタ出力
  実行 , 407
  設定
    上側マージン , 457
    左側マージン , 344
    フォームフィード・オン／オフ , 319
    プリント色 , 407
    プリント分解能 , 310
    プリント方向 , 326
    リセット , 299
  中止 , 284
プログラム
  1 キー実行 , 143
  エディット , 140
  実行 , 143
  セーブ , 145
  ロード , 147
プログラム・メッセージ・ターミネータ , 29
フロッピー・ディスク , 112
フロント・パネル・キー実行コマンド , 325
フロント・パネル・キーを無効に設定 , 310
フロント・パネル・キーを有効に設定 , 312

へ

変更情報 , 473

ほ

ポート 23, 174
ポート 5025, 174
ポート延長補正 , 69
  ポート延長補正量の設定
    遅延時間 , 404
  補正機能オン／オフ , 403
ポート延長補正量の設定
  遅延時間 , 404
補正
  フィクスチャ補正 , 62
  ポート延長補正 , 69
補正機能オン／オフ , 284, 403
補正係数計算用データ
  出力 , 376
  測定 , 283
  入力 , 323
補正データ配列 , 83

ま

マーカ , 96
  値の読み出し
    掃引パラメータ値 , 360
    測定パラメータ値 , 362
    測定パラメータ値（補助読み値）, 353
    測定／掃引パラメータ値 , 389
  移動
    指定掃引パラメータ値 , 360
    指定測定点 , 359
  オン／オフ , 352
  サブ・マーカ
    値の読み出し
      掃引パラメータ値 , 442
      測定パラメータ値 , 443
      測定パラメータ値（補助読み値）, 440
      測定／掃引パラメータ値 , 395
    移動
      指定掃引パラメータ値 , 442
      指定測定点 , 441
    オン／オフ , 440
  使用方法
    値の読み出し , 98
    サーチ（移動）, 96
  Δ マーカ
    値の読み出し
      掃引パラメータ値 , 307
      測定パラメータ値 , 308
      測定パラメータ値（補助読み値）, 305
      測定／掃引パラメータ値 , 379
    移動
      指定掃引パラメータ値 , 307
      指定測定点 , 306
    モード選択 , 304
  ピーク定義 , 97
  マーカ位置のレベル・モニタ値表示の設定 , 357
  マーカ移動の設定
    移動モード , 357
    トレース A ／ B 間の連動／非連動 , 354
  マーカの掃引パラメータ値の単位の設定 , 363
  マーカの対象の選択 , 358
  マーカ・リスト機能オン／オフ , 354
マーカ位置のレベル・モニタ値表示の設定 , 357
マーカ移動の設定
  移動モード , 357
  トレース A ／ B 間の連動／非連動 , 354
マーカの掃引パラメータ値の単位の設定 , 363
マーカの対象の選択 , 358
マーカ・サーチ
  サーチ実行 , 429
  サーチ範囲の設定
    範囲の下限値
      現在のマーカ位置 , 362
      指定側定点 , 434
    範囲の上限値
      現在のマーカ位置 , 361
      指定側定点 , 432
    部分サーチ機能のオン／オフ , 397
  サーチ・トラッキング機能オン／オフ , 459
  ターゲット・サーチ
    ターゲット値の設定 , 435
    ターゲット・ライン表示のオン／オフ , 435
  ピーク・サーチ
    次に大きいピークのサーチ , 429
    マーカ位置の左側にあるピークのサーチ , 429
    マーカ位置の右側にあるピークのサーチ , 430
  ピーク定義
    正ピーク／負ピークの設定 , 402
    デルタ X 値の設定 , 401
    デルタ Y 値の設定 , 401
    ΔX 値の設定 , 401
    ΔY 値の設定 , 401
  リスト掃引時のサーチ範囲の設定
    サーチ範囲の選択 , 434
マーカ・リスト機能オン／オフ , 354
マニュアル変更情報 , 473

め

メモリ配列 , 81
メモリ・トレース配列 , 82

ゆ

ユーザ校正 , 57
  校正機能オン／オフ , 278
  校正係数計算用データ
    出力 , 375
    測定 , 276
    測定中止 , 277
    入力 , 322
  データ測定点の設定 , 277
  データ測定用スタンダード値
    画面にリスト表示 , 277
    定義

      オープン , 290
      ショート , 291
      ロード , 289
ユーザ校正データ配列 , 82
ユーザ・キーを表示 , 461
誘電体（比誘電率）の測定 , 190

よ

読み出し
  信号源レベル・モニタ値 , 391
  掃引パラメータ配列
    指定測定点 , 396
    全測定点 , 396
  データ配列
    指定測定点 , 377
    全測定点 , 377
  データ・トレース配列
    指定測定点 , 381
    全測定点 , 380
  発生したエラーの情報 , 382
  フィクスチャ補正データ配列 , 376

メモリ配列
指定測定点 , 387
全測定点 , 387
メモリ・トレース配列
指定測定点 , 391
全測定点 , 390
ユーザ校正データ配列 , 375

り

リコール , 410
リスト掃引
スパン表示形式切替 , 343
セグメント作成
削除 , 427
追加後編集開始 , 417
トレース表示色 , 426
パラメータ設定
DC バイアス
出力モード , 293
出力レベル
電圧 , 297
電流 , 292
信号源レベル
設定 , 405
設定モード , 406
掃引範囲
スタート値 , 446
ストップ値 , 448
スパン値 , 444
センタ値 , 279
測定点数 , 403
バンド幅 , 276
ポイント・アベレージング回数 , 398
編集開始 , 436
編集完了 , 428
編集対象セグメント選択 , 437
設定方法 , 44
テーブル作成
削除 , 281
編集開始 , 312
編集完了 , 312
リスト掃引時のサーチ範囲の設定
サーチ範囲の選択 , 434
リニア Y 軸フォーマット , 41
リミット範囲のオフセット
掃引パラメータ値に対して , 329
リミット値に対して , 329
リミット・テスト
オン／オフ , 330
結果の読み出し , 89
セグメント作成
削除 , 333
追加後、編集開始 , 332
パラメータ設定
オン／オフ , 337
スタート点 , 336
ストップ点 , 338
リミット
スタート点
上限値 , 339
中心値 , 341
ストップ点
下限値 , 330, 331
上限値 , 340
中心値 , 342
幅 , 327, 328
編集開始 , 334
編集完了 , 333
編集対象セグメント選択 , 335
編集中断 , 335
設定方法 , 46
テーブル作成
削除 , 326
編集開始 , 312
編集完了 , 328
テスト結果出力
全測定点の結果 , 385
不合格の測定点数 , 382
不合格の測定点の結果 , 385
マーカー位置の測定点の結果 , 386
テスト不合格時ビープ発生オン／オフ , 273
プログラム例 , 91
リミット範囲のオフセット
掃引パラメータ値に対して , 329
リミット値に対して , 329

れ

レジスタのクリア , 281
レベル・モニタ
結果の読み出し , 87

ろ

ログ Y 軸フォーマット , 41

アジレント・テクノロジー株式会社
本社 〒192-8510 東京都八王子市高倉町9-1

計 測
お客様窓口

受付時間 9:00～19:00
（12:00～13:00も受付中）
※土・日・祭日を除く

FAX、E-mail、Webは24時間受け付けています。

TEL 0120-421-345
(0426-56-7832)
FAX 0120-421-678
(0426-56-7840)
E-mail:contact_japan@agilent.com

電子計測ホームページ
http://www.agilent.co.jp/find/tm

● 記載事項は変更になる場合があります。
ご発注の際はご確認ください。

Copyright 2002
アジレント・テクノロジー株式会社